



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**SKRIPSI**

**KUALITAS NUTRISI SILASE LIMBAH SAYUR DENGAN  
PENAMBAHAN BAHAN ADITIF DAN LAMA  
FERMENTASI YANG BERBEDA**



Oleh :

**GUSTI INDRIAN**  
11581103358

**UIN SUSKA RIAU**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2021**



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**SKRIPSI**

**KUALITAS NUTRISI SILASE LIMBAH SAYUR DENGAN  
PENAMBAHAN BAHAN ADITIF DAN LAMA  
FERMENTASI YANG BERBEDA**



Oleh :

**GUSTI INDRIAN**  
11581103358

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk  
memperoleh gelar Sarjana Peternakan**

**UIN SUSKA RIAU**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2021**



## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Kualitas Nutrisi Silase Limbah Sayur dengan Penambahan Bahan Aditif dan Lama Fermentasi yang Berbeda  
 Nama : Gusti Indrian  
 NIM : 11581103358  
 Program Studi : Peternakan

Menyetujui,

setelah diuji pada tanggal 09 Agustus 2021

Pembimbing I

Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P  
 NIP. 19730405 200701 2 027

Pembimbing II

Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc  
 NIP.19710706 200701 1 031

Mengetahui :

Dekan,  
 Fakultas Pertanian dan Peternakan

Ketua,  
 Program Studi Peternakan



Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc  
 NIP. 19710706 200701 1 031

Dr. Triani Adelina., SPt., M.P  
 NIP. 19760322 20031 2 2003

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan dinyatakan lulus pada tanggal 09 Agustus 2021

	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Triani Adelina., SPt., MP	KETUA	
2.	Dewi Ananda Mucra S.Pt.,M.P	SEKRETARIS	
3.	Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc	ANGGOTA	
4.	Anwar Efendi Harahap S.Pt.,M.Si	ANGGOTA	
5.	Jepri Juliantoni , S.Pt., M.P	ANGGOTA	

UIN SUSKA RIAU

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ilmiah ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun (sarjana, tesis, disertasi dan sebagainya), baik di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari pihak pembimbing dan hak publikasi karya tulis ini pada penulis, pembimbing I dan pembimbing II.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma yang berlaku di perguruan tinggi dan negara Republik Indonesia.

Pekanbaru, 09 Agustus 2021  
Yang membuat pernyataan,



GUSTI INDRIAN  
11581103358

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



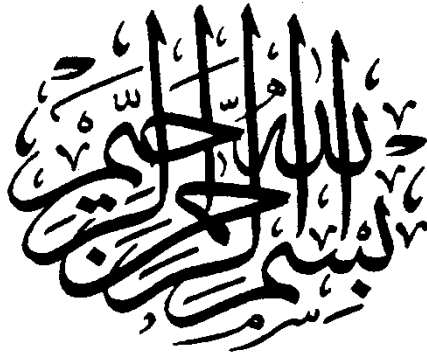
**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN Suska Riau

State Islamic University

n Riau



**Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi  
Maha Penyayang**

**Sembah Sujudku serta Rasa Syukurku**

**KepadaMu Ya Allah  
Atas Segala Nikmat dan KaruniaMu  
yang Telah Kau Limpahkan kepadaku**

**Tiada kata yang dapat Kuucapkan, selain Ribuan Syukur  
KehadiratMu Ya Allah**

**Segala Puji Bagi Allah Subhanahu Wata'ala  
Pemilik Alam Semesta  
Atas IzinMu Kupersembahkan Karya Kecilku Ini Untuk  
Ayahanda Aprizal dan Ibunda Hermayanti**

**Terima kasih Ayah dan Ibuku  
Salam Sayangku Selalu Untuk Ayah dan Ibuku**

UIN SUSKA RIAU



## RIWAYAT HIDUP



Gusti Indrian lahir pada tanggal 30 Mei 1997 tepatnya di Desa Muara Lembu Kecamatan Singingi Kabupaten Kuantan Singingi, Riau. Lahir dari pasangan Ayahanda Aprizal dan Ibunda Hermayanti, yang merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, Masuk sekolah dasar di SDN 002 Muara Lembu.

Pada tahun 2009 penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Peretama, di SMPN 1 Singingi dan tamat pada tahun 2012. Pada tahun 2012 penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas, di SMAN 1 Singingi, tamat pada tahun 2015. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan kuliah di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau melalui jalur SBMPTN penulis diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pada tahun 2017 penulis melaksanakan praktek kerja lapang di Simental Jaya, Tuah Sakato Kota Payakumbuh. Pada tahun 2019 tepatnya bulan Juli sampai Agustus penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Teluk Bringin, Kecamatan Gunung Toar, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau.

Pada bulan Agustus sampai September 2020 Melaksanakan penelitian di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru, dengan judul “ **Kualitas Nutrisi Silase Limbah Sayur Dengan Penambahan Bahan Aditif dan Lama Fermentasi.**” di bawah bimbingan Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt.,MP dan Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc.

Pada tanggal 09 Agustus 2021 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan melalui sidang tertutup Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Kandungan Nutrisi Silase Limbah Sayur Dengan Penambahan Bahan Aditif dan Lama Fermentasi yang Berbeda”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini disampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan yang ditujukan kepada :

1. Kedua orang tuaku tercinta Ayahanda Aprizal dan Ibunda Hermayanti, serta Abang dan Adikku, Relson Hadi S.Pd dan Arya Mukti yang saya sayangi yang telah banyak memberikan bantuan moril dan materil selama perkuliahan berlangsung.
2. Bapak Prof. Dr. Khairunnas, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt, M.Agr., Sc selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc selaku Wakil Dekan I, Ibu Dr. Ir. Elfawati, M.Si selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Dr. Triani Adelina., SPT., M.P selaku Ketua Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan.
6. Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., MP selaku dosen pembimbing I dan bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt, M.Agr., Sc selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan, masukan serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si selaku penguji I dan bapak Jepri Juliantoni, S.Pt., M.P selaku penguji II, terima kasih atas kritik dan saran yang diberikan untuk kesempurnaan skripsi ini.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

8. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt, M.Agr., Sc Penasehat Akademik yang selalu memberikan arahan, nasehat atau bimbingan mulai dari menjadi mahasiswa sampai selesainya skripsi ini.
9. Seluruh Dosen, Karyawan dan Civitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan dan yang selalu melayani dan mendukung dalam hal administrasi dengan baik.
10. Buat teman-teman seperjuangan, M Yassin S.Pt, Dedi Chandra Hasibuan S,Pt, Danu Prasetyo, Bobi Susanto S,Pt, Giant Alpin S.Pt, Riska Syadayani S,Pt, Riyogi Yoresta S.Pt, Hidayur Rahman S.Pt, Arif Fahmi S.Pt, Devitri Yanti S.Pt. Hardika Parulian S.Pt, Mukhlis Syatut Diana S.Pt, Rendi Pratama, Riko Wardianto, Ikhsan Nurpadli S,Pt, Heri Purnomo S,Pt, M. Fauzan, Japri Alfarizi, Mela Ameliya S,Pt, Putra Padila S,Pt, Roni S, Pt, Khalidah Noer Harahap S,Pt, Rani Herneta S,Pt, Fizzaitun Annesa S,Pt, Rina Purti S,Pt dan seluruh rekan-rekan Program Studi Peternakan kelas A, B, C, dan D angkatan 2015 yang telah memberikan bantuan, motivasi serta partisipasi dalam penyelesaian skripsi ini.
11. Buat kawan satu team, Prima Ardika, Erdian Aguschi yang sudah mau berkerja sama dalam memberikan semangat, susah senang dari awal sampai akhir, untuk mencapai tujuan akhir yaitu wisuda bareng – bareng.
12. Buat sahabat Yunita Lestari, Zulaika, dan teman-teman KKN di Desa Bukit Bringin yang telah memberikan kisah dikehidupan ini dengan penuh warna-warni.
13. Buat tetangga seperjuangan di pekanbaru Hardiyanti S.E , Ninndy Setfa Tiasari S.E, Ahmad Habli S.E, Ade Nur Rahman S.Ak, Agriadi S.E, Syukran Tauby yang telah memberikan support terbaik nya. Terimakasih untuk semua bantuan yang diberikan kepada penulis, semoga dibalas oleh Allah Subhanahu Wa Ta'ala. Amin yarabbal'allamin.

Pekanbaru, 09 Agustus 2021

Gusti Indrian



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Yang Maha Esa yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Kualitas Nutrisi Silase Limbah Sayur dengan Penambahan Bahan Aditif dan Lama Fermentasi yang Berbeda”**. Skripsi ini dibuat sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Peteranakan.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., MP., sebagai dosen pembimbing I dan Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc., sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya Skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terimakasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah SWT untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Semoga skripsi penelitian ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, 09 Agustus 2021

Penulis



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## KUALITAS NUTRISI SILASE LIMBAH SAYUR DENGAN PENAMBAHAN BAHAN ADITIF DAN LAMA FERMENTASI YANG BERBEDA

Gusti Indrian (11581103358)

Di Bawah Bimbingan Dewi Ananda Mucra dan Arsyadi Ali

### INTISARI

Pakan merupakan salah satu faktor utama dalam menentukan keberhasilan suatu usaha peternakan. Pakan berfungsi untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok, pertumbuhan, reproduksi dan produksi ternak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas nutrisi silase limbah sayur dengan penambahan bahan aditif dan lama fermentasi yang berbeda. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 3 x 3 dengan 3 Ulangan. Faktor A yaitu bahan aditif berupa air tebu, air nira, jus kulit nenas dan faktor B lama fermentasi yaitu 0, 14 dan 28 hari. Hasil penelitian ini menunjukkan tidak terdapat interaksi ( $P > 0,05$ ) antara bahan aditif dan lama fermentasi terhadap bahan kering (BK), protein kasar (PK), serat kasar (SK), lemak kasar (LK), abu dan (BETN). Penambahan bahan aditif berupa air tebu, air nira, dan jus kulit nenas sebanyak 5% tidak mempengaruhi kandungan BK, PK, SK, dan LK. tetapi nyata ( $P < 0,05$ ) berpengaruh terhadap kandungan Abu dan BETN silase. Lama fermentasi 0, 14 dan 28 hari juga tidak mempengaruhi kandungan BK, PK, SK, LK, dan Abu tapi berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kandungan BETN silase. Perlakuan terbaik adalah penggunaan bahan aditif air tebu dan lama fermentasi 14 hari dimana menghasilkan kandungan BETN tertinggi.

*Kata Kunci: Bahan Aditif, Lama Fermentasi dan Limbah Sayur*

UIN SUSKA RIAU





1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## NUTRITIONAL QUALITY OF VEGETABLE WASTE SILAGE WITH DIFFERENT ADDITIVE MATTER AND TIME FERMENTATION

Gusti Indrian (11581103358)  
Under guidance of Dewi Ananda Mucra and Arsyadi Ali

### ABSTRACT

*Feed is one of the main factors in determining the success of a farm business. The function of feed is to meet the basic needs of life, growth, reproduction and livestock production. The purpose of this study was to determine the nutritional quality of vegetable waste silage with the addition of different additives and fermentation time. This research was conducted at the Laboratory of Nutrition and Feed Technology, Faculty of Agriculture and Animal Sains, State Islamic University of Sultan Syarif Kasim, Riau. The research design used was a 3 x 3 factorial completely randomized design (CRD) with 3 replications. Factor A, namely additives in the form of sugarcane juice, juice juice, pineapple peel and factor B, the fermentation time is 0.14 and 28 days. The results of this study indicated that there was no interaction ( $P > 0.05$ ) between additives and fermentation time against dry matter (BK), crude protein (PK), crude fiber (SK), crude fat (LK), ash and (BETN). The addition of additives in the form of sugarcane juice, juice juice, and pineapple peel juice by 5% did not affect the content of BK, PK, SK and LK. but significantly ( $P < 0.05$ ) had an effect on the ash content and BETN silage. The fermentation time of 0, 14 and 28 days also did not affect the content of BK, PK, SK, LK, and Ash but had a significant effect ( $P < 0.05$ ) on the content of BETN silage. The best treatment was the use of sugarcane water additives and fermentation time of 14 days which resulted in the highest BETN content.*

**Keywords:** additives, different fermentation time and Vegetable Waste

## DAFTAR ISI

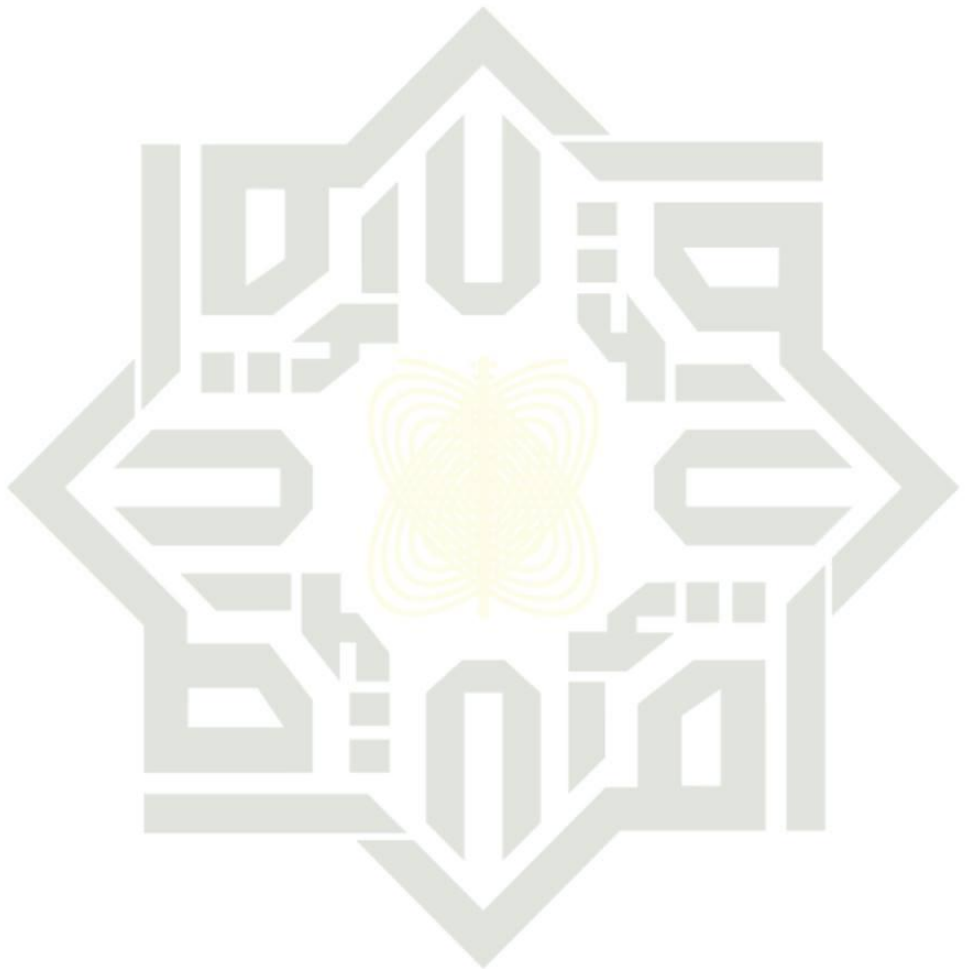
	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
INTISARI.....	ii
ABSTRACT .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	3
1.3. Manfaat Penelitian .....	3
1.4. Hipotesis Penelitian .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Limbah Sayur .....	4
2.2. Air Tebu .....	6
2.3. Air Nira .....	7
2.4. Jus Kulit Nenas .....	8
2.5. Silase .....	9
2.6. Kandungan Nutrisi Pakan .....	10
III. MATERI DAN METODE.....	13
3.1. Waktu dan Tempat .....	13
3.2. Materi Penelitian .....	13
3.3. Metode Penelitian .....	13
3.4. Prosedur Penelitian .....	14
3.5. Parameter Yang Diukur .....	15
3.6. Penentuan Bahan Kering.....	16
3.7. Analisis Data.....	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	23
4.1 Bahan Kering .....	23
4.2 Protein Kasar.....	24
4.3 Serat Kasar .....	25
4.4 Lemak Kasar .....	26
4.5 Kadar Abu.....	28
4.6 Kandungan BETN.....	29



V. PENUTUP .....	31
5.1 Kesimpulan .....	31
5.2 Saran .....	31
DAFTAR PUSTAKA .....	32
LAMPIRAN .....	37

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





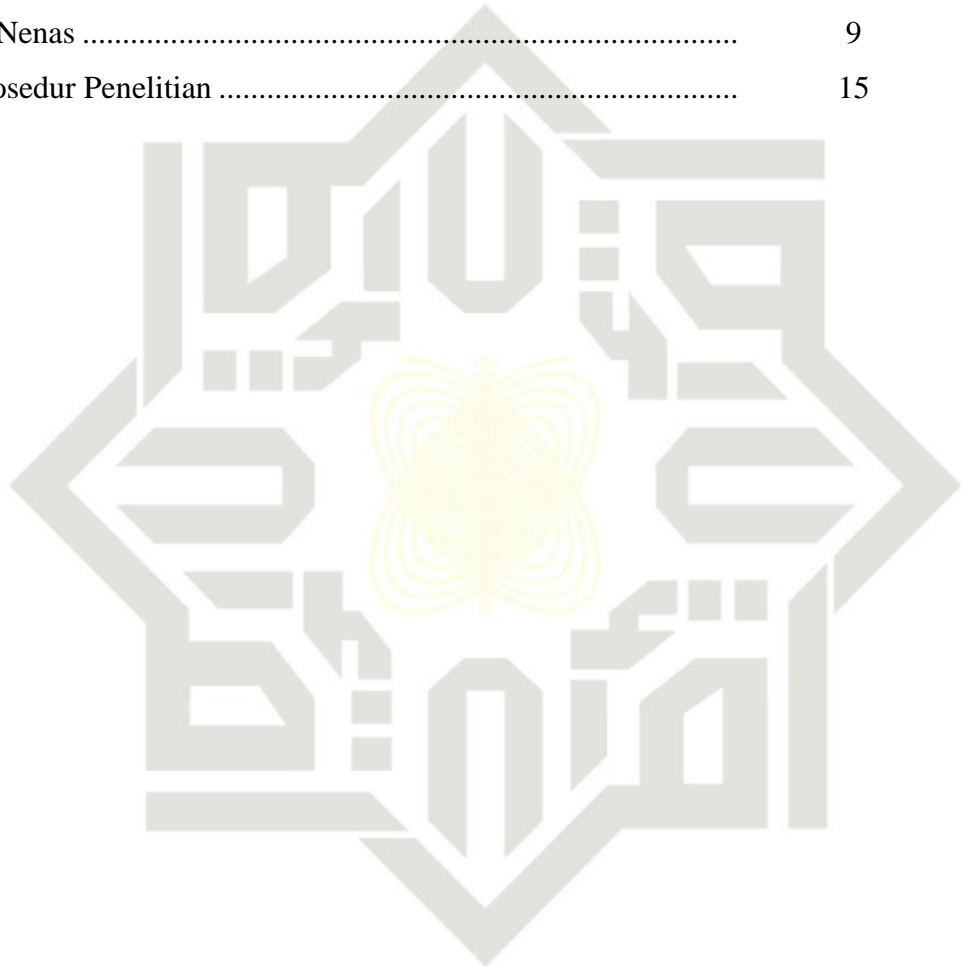


**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Limbah Sayur Kol .....	4
2. Limbah Sawi .....	5
3. Air Tebu .....	6
4. Air Nira .....	8
5. Jus Kulit Nenas .....	9
3. Bagan Prosedur Penelitian .....	15



UIN SUSKA RIAU

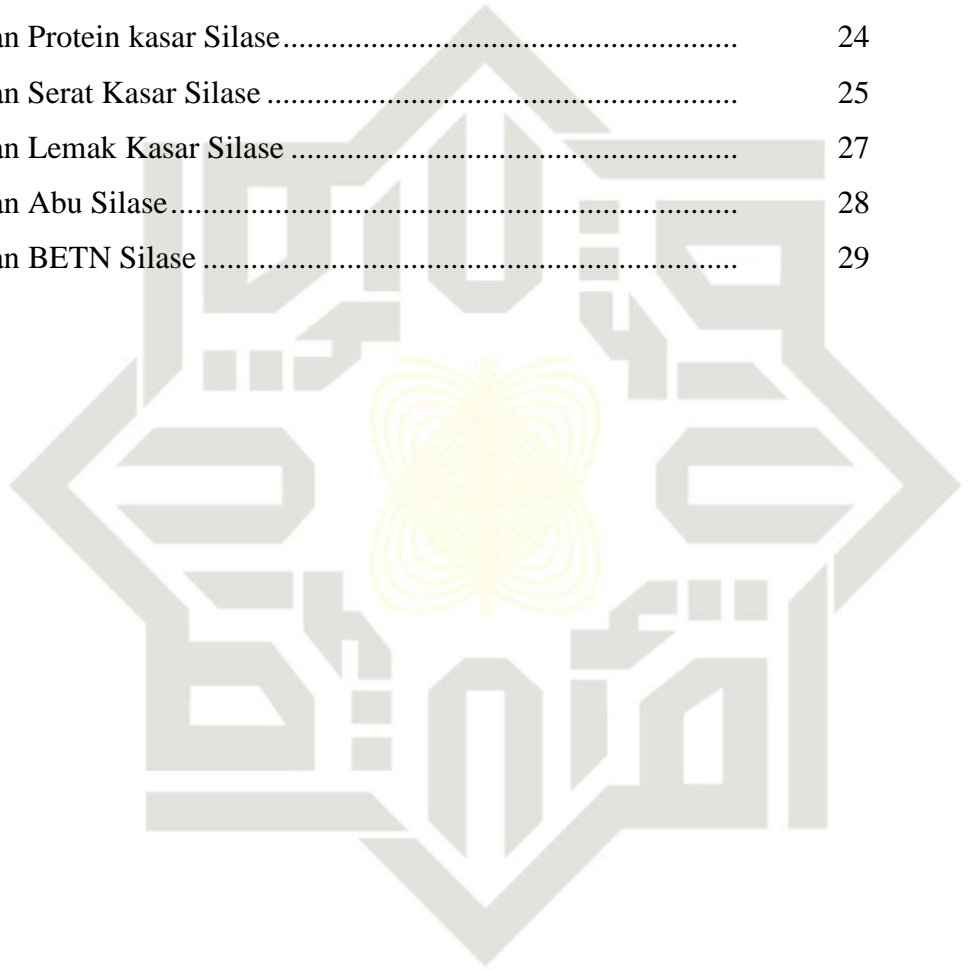


**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**DAFTAR TABEL**

Tabel	Halaman
2.1. Kandungan Nutrisi Air Tebu.....	7
3.1. Kombinasi Perlakuan .....	14
3.2. Analisis Sidik Ragam.....	21
4.1. Kandungan Bahan Kering Silase .....	23
4.2. Kandungan Protein kasar Silase.....	24
4.3. Kandungan Serat Kasar Silase .....	25
4.4. Kandungan Lemak Kasar Silase .....	27
4.5. Kandungan Abu Silase.....	28
4.6. Kandungan BETN Silase .....	29



UIN SUSKA RIAU

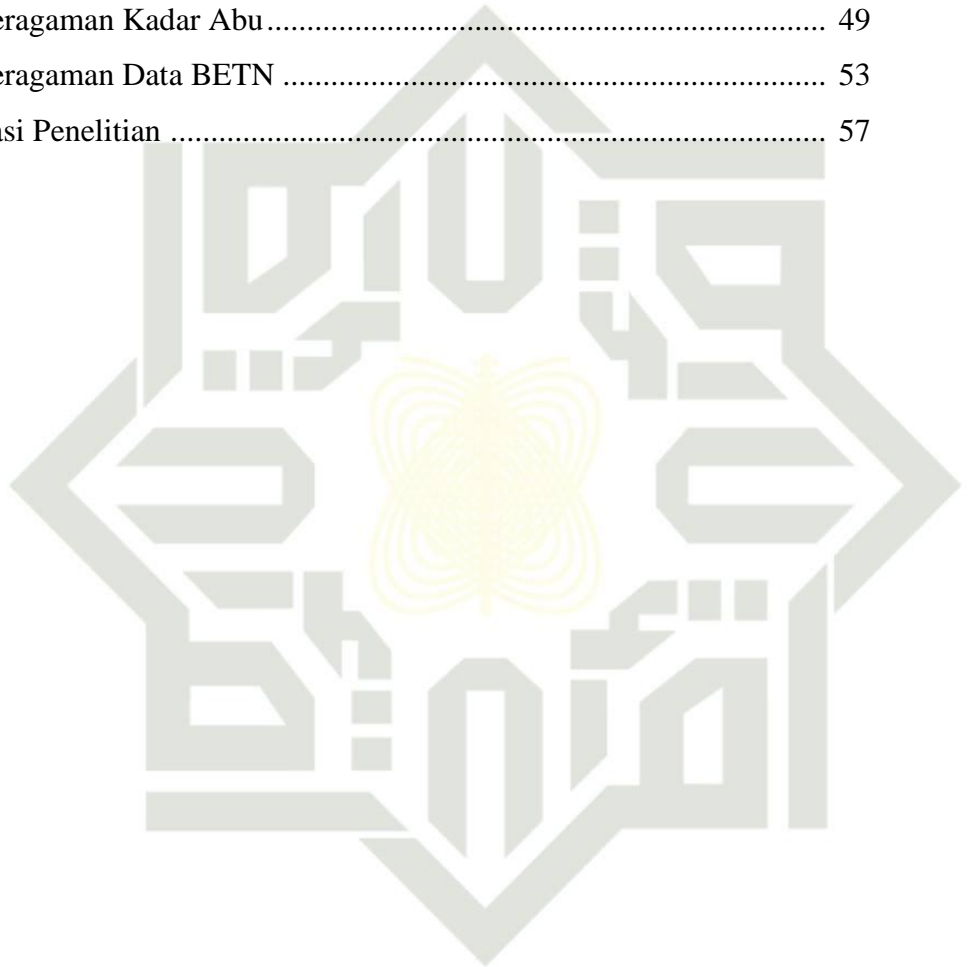


**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1 Analisis Keragaman Data Bahan Kering .....	37
2 Analisis Keragaman Data Protein Kasar .....	40
3 Analisis Keragaman Data Serat Kasar .....	43
4 Analisis Keragaman Data Lemak Kasar .....	46
5 Analisis Keragaman Kadar Abu .....	49
6 Analisis Keragaman Data BETN .....	53
7 Dokumentasi Penelitian .....	57



UIN SUSKA RIAU





## 1.1. Latar Belakang

Pakan merupakan salah satu faktor utama dalam menentukan keberhasilan suatu usaha peternakan. Pakan berfungsi untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok, pertumbuhan, reproduksi dan produksi ternak. Sampai saat ini pakan juga masih menjadi masalah terbesar dikarenakan hampir mencapai 60-70% dari total biaya produksi (Rahayu dkk., 2017). Selain itu ketersediaan bahan pakan juga terbatas dikarenakan lahan produksinya sedikit. Salah satu upaya untuk menekan biaya produksi pakan dan memenuhi ketersediaannya, diperlukan bahan pakan alternatif yang jumlahnya melimpah, ekonomis dan kebutuhannya tidak bersaing dengan manusia. Bahan pakan alternatif yang dapat digunakan bisa berasal dari limbah sayur pasar.

Limbah sayur pasar tradisional memiliki kandungan protein kasar (PK) sebesar 12,64-23,50% dan serat kasar (SK) sebesar 20,76-29,18% (Muktiani dkk., 2007). Kandungan PK dan SK limbah sayur tersebut hampir setara dengan kandungan hijauan pakan ternak seperti rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dengan PK sebesar 13,69% dan SK sebesar 35,89% (Purbowati dkk., 2003). Disamping potensi tersebut, limbah sayur tidak bisa diberikan langsung ke ternak dikarenakan memiliki kelemahan seperti kadar air yang tinggi (91,56%) menyebabkannya cepat busuk dan kualitas nutrisinya menurun sehingga harus diproses terlebih dahulu (Muktiani dkk., 2013). Salah satu bentuk pengolahannya dapat berupa silase.

Silase merupakan salah satu teknologi pengawetan dengan proses fermentasi, dengan teknik ini pakan yang melimpah di musim penghujan dapat disimpan lebih lama untuk kebutuhan pakan di musim kemarau (Mulyono, 1998). Silase pakan sumber serat yang berasal dari limbah sayuran pasar merupakan pakan alternatif untuk mengganti hijauan pakan pada saat musim kemarau. Silase pakan dibuat dengan menggunakan penyimpanan secara anaerob sehingga diharapkan dapat disukai ternak (*palatable*). Untuk meningkatkan kualitas silase limbah sayur perlu adanya penambahan bahan aditif untuk pengawetan dan mempertahankan kualitas nutrisi bahan.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Penambahan bahan aditif berguna untuk meningkatkan kandungan nutrisi bahan pakan berbasis limbah sayur (Hernawan dkk., 2017). Tebu merupakan salah satu tanaman yang memiliki banyak manfaat terutama pada bagian airnya. Air tebu berfungsi sebagai bahan dengan pembentukan asam laktat pada proses ensilase yang sempurna (Bolsen *et al.*, 1978) Fungsi lainnya dari air tebu adalah untuk mempercepat terbentuknya asam laktat serta menyediakan sumber energi yang cepat tersedia dalam bakteri (Sumarsih dkk., 2009). Dalam proses pembuatan silase, bahan tambahan yang sering digunakan yaitu dedak padi dengan tujuan untuk meningkatkan atau mempertahankan kualitas silase. Nira merupakan cairan manis yang diperoleh dari tandan bunga yang belum mekar. Kadar air pada nira segar berkisar antara 80 – 85% dan sukrosa sekitar 15%. Keadaan tersebut sangat cocok untuk pertumbuhan mikroorganisme. Mikroorganisme yang terdapat pada nira adalah khamir dan bakteri (Yeni dkk., 2011). Salah satu mikroorganisme yang diduga terdapat pada air nira adalah *Acetobacter*. *Acetobacter* termasuk ke dalam golongan Bakteri Asam Asetat (BAA) yang merupakan kelompok bakteri yang mampu mengoksidasi alkohol dan gula, khususnya mengoksidasi etanol menjadi asam asetat (Barlina dan Lay, 1994).

Nanas (*Ananas comosus* L.) merupakan tanaman buah yang dibudidayakan di daerah tropis maupun subtropis dengan buahnya yang selalu tersedia sepanjang tahun. Buah nanas banyak dikonsumsi masyarakat baik di dalam maupun di luar negeri, karena harganya yang terjangkau, mudah didapat, kandungan gizi yang cukup tinggi dan mudah dibudidayakan (Nurman dkk., 2018). Nanas merupakan buah lokal yang dapat tumbuh dengan baik di Indonesia. Dalam 100 gram buah nanas mengandung 52,0 kkal, 13,7 gram karbohidrat, 0,54 gram protein, 130 I.U vitamin A, 24 mg vitamin C, dan 150 mg kalium. Dari 100 gram buah nanas dapat mencukupi 16,2% kebutuhan vitamin C (Chauliyah dan Murbawani, 2015). Proses pembuatan silase memanfaatkan bakteri asam laktat. Penambahan zat aditif yang mengandung gula pada pembuatan silase dapat membantu bakteri asam laktat dalam mempercepat proses dan meningkatkan kualitas nutrisi silase (Herdiyoni, 2018).



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Proses pembuatan silase memanfaatkan bakteri asam laktat dilakukan dengan lama fermentasi selama 0 hari, 14 hari dan 28 hari. Penambahan zat aditif yang mengandung gula pada pembuatan silase dapat membantu bakteri asam laktat dalam mempercepat proses dan meningkatkan kualitas nutrisi silase (Herdiyoni, 2018). Felly dan Kardaya (2017) menyatakan silase dari limbah pasar berupa sawi putih 16,67% + kol 16,67% + dedak 33,33% dari analisis proksimat diperoleh data kandungan bahan kering (86,57%), kadar air (61,27%), abu (26,46%), protein kasar (7,51%), lemak kasar (1,70%), serat kasar (25,79%).

Berdasarkan uraian di atas telah dilakukan kajian ilmiah yang berkaitan dengan pemanfaatan hasil limbah, terutama limbah sayur sebagai pakan ternak dengan judul **“Kualitas Nutrisi Silase Limbah Sayur dengan Penambahan Bahan Aditif dan Lama Fermentasi yang Berbeda”**.

## 1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas nutrisi silase limbah sayur dengan penambahan bahan aditif dan lama fermentasi yang berbeda.

## 1.3. Manfaat

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memberikan:

1. Informasi kepada peneliti peternak dan instansi terkait tentang kualitas nutrisi silase limbah sayur dengan penambahan bahan aditif dan lama fermentasi yang berbeda.
2. Informasi kepada peneliti dan instansi terkait peternak tentang teknologi pengolahan pakan silase limbah sayur dengan penambahan bahan aditif dan lama fermentasi yang berbeda

## 1.4. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah:

1. Adanya interaksi penambahan bahan aditif dan lama fermentasi yang berbeda terhadap peningkatan kualitas nutrisi silase limbah sayur.
2. Penambahan bahan aditif berupa air tebu sebanyak 5% dapat meningkatkan nutrisi silase limbah sayur dibandingkan air nira dan jus kulit nenas
3. Lama fermentasi hingga 28 hari dapat mempertahankan kualitas nutrisi silase limbah sayur



1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Limbah Sayur

Limbah kota pada umumnya didominasi oleh sampah organik  $\pm 70\%$  sebagai konsekuensi logis dari aktivitas serta pemenuhan kebutuhan penduduk kota. Berdasarkan sumber dan bahan buangnya, sampah organik kota secara garis besar dikontribusi oleh sampah pasar, rumah potong hewan dan restoran serta rumahtangga (Mustadzy dkk., 2009).

Limbah sayur pasar merupakan bahan yang dibuang dari usaha memperbaiki penampilan barang dagangan berbentuk sayur mayur yang akan dipasarkan (Muktiani dkk., 2005). Menurut Sunarminto (2010) sukses tidaknya industri peternakan di Indonesia, khususnya industri ternak ruminansia tergantung pada beberapa faktor, salah satu faktor yang sangat penting adalah pengembangan tanaman untuk penyediaan pakan utamanya yang berupa hijauan. Salah satu limbah sayur adalah kol. Kol memiliki ciri-ciri daunnya saling menutup satu sama lain membentuk krop (telur) (Rukmana, 1994). Rukmana (1994) menambahkan, tanaman kol umumnya pendek dan banyak mengandung air. Sekeliling batang hingga titik tumbuh terdapat helai daun yang bertangkai pendek. Gambar limbah sayur kol disajikan pada Gambar 2.1. di bawah ini:



Gambar 2.1. Limbah Sayur Kol  
Sumber: Dokumentasi Penelitian (2020)

Menurut Hadiwiyoto (1983), sampah pasar yang banyak mengandung bahan organik adalah sampah hasil pertanian seperti sayuran, buah-buahan dan daun-daunan serta dari hasil perikanan dan peternakan. Limbah sayuran adalah bagian dari sayuran yang sudah tidak dapat digunakan atau dibuang. Limbah

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

buah-buahan terdiri dari limbah buah semangka, melon, pepaya, jeruk, nenas dan lain-lain sedangkan limbah sayuran terdiri dari limbah daun bawang, seledri, sawi hijau, sawi putih, kol, limbah kecambah kacang hijau, klobot jagung, daun kembang kol dan masih banyak lagi limbah-limbah sayuran lainnya. Namun yang lebih berpeluang digunakan sebagai bahan pengganti hijauan untuk pakan ternak adalah limbah sayuran karena selain ketersediaannya yang melimpah, limbah sayuran juga memiliki kadar air yang relatif lebih rendah jika dibandingkan dengan limbah buah-buahan sehingga jika limbah sayuran dipergunakan sebagai bahan baku untuk pakan ternak maka bahan pakan tersebut akan relatif tahan lama atau tidak mudah busuk. Limbah sayur yang lain adalah sawi, gambar limbah sawi dapat dilihat pada Gambar 2.2. di bawah ini:



Gambar 2.2 Limbah Sawi  
Sumber: Dokumentasi Penelitian (2020)

Sawi sebagai makanan sayuran memiliki macam-macam manfaat dan kegunaan dalam kehidupan masyarakat sehari-hari. Sawi selain dimanfaatkan sebagai bahan makanan sayuran juga dapat dimanfaatkan untuk pengobatan antara lain untuk mencegah timbulnya tumor payudara, mencegah kanker payudara, menyehatkan mata, mengendalikan kadar kolesterol di dalam darah, menghindari serangan jantung. Selain itu sawi juga digemari oleh konsumen karena memiliki kandungan pro-vitamin A dan asam askorbat yang tinggi. Ada dua jenis caisin atau sawi yaitu sawi putih dan sawi hijau (Pracaya, 2011).

Limbah pasar sayur berpotensi sebagai pengawet maupun sebagai *starter* fermentasi karena memiliki kandungan asam tinggi dan mikrobial yang menguntungkan. Asam pada limbah pasar sayur diduga berupa asam laktat sebagai hasil metabolisme bakteri asam laktat. Pemanfaatan ekstrak limbah pasar



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

sayur hasil fermentasi yaitu berupa asam organik, dapat digunakan sebagai pengawetan secara biologi maupun sebagai *starter* untuk fermentasi pakan (Muwakhid, 2005).

Limbah sayur pasar tradisional memiliki kandungan protein kasar sebesar 12,64-23,50% dan serat kasar sebesar 20,76-29,18% (Muktiani dkk., 2007). Kandungan protein kasar dan serat kasar limbah sayur tersebut hampir setara dengan kandungan hijauan pakan ternak seperti rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dengan protein kasar sebesar 13,69% dan serat kasar sebesar 35,89% (Purbowati dkk., 2003).

## 2.2. Air Tebu

Tanaman tebu termasuk salah satu anggota dari Familia Graminae, sub familia Andropogonae. Banyak ahli berpendapat bahwa tanaman tebu berasal dari Irian, dan dari sana menyebar ke Kepulauan Indonesia yang lain, Malaysia, Filipina, Thailand, Burma dan India. Dari India kemudian dibawa ke Iran sekitar tahun 600 M dan selanjutnya oleh orang-orang Arab dibawa ke Mesir, Maroko, Sapanayol dan Zanzibar. Beberapa peneliti yang lain berkesimpulan bahwa tanaman ini berasal dari India berdasarkan catatan-catatan kuno dari negeri tersebut. Bala tentara Alexander the Great mencatat adanya tanaman di negeri itu ketika mencapai India pada tahun 325 SM (Tjokroadikoesomo dan Baktiar, 2005). Gambar air gula tebu disajikan pada Gambar 2.3. di bawah ini:



Gambar 2.3 Air Tebu  
Sumber: Dokumentasi Penelitian (2020)

Perkembangan zaman, tanaman tebu terus ditemukan dengan varietas warna pada batang tebu yang berbeda-beda. Air tebu merupakan komponen yang paling





#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

besar didalam tebu sehingga untuk mendapatkan gula, komponen air harus dihilangkan sebanyak-banyaknya pada proses penguapan dan kristalisasi. Tebu mengalami transpirasi yaitu penguapan air melalui daun, transpirasi berperan dalam mempertahankan temperatur tanaman, dan laju pertumbuhan sejalan dengan banyaknya air yang dapat ditranspirasikan oleh tanaman tebu (Harsanto, 2011). Berikut ini kandungan nutrisi air tebu yang secara umum sering dijumpai dapat dilihat pada Tabel 2.1 di bawah ini:

Tabel 2.1 Kandungan Nutrisi Air Tebu

Komponen	Bahan Padat Terlarut (%)
Gula	75-92
Sukrosa	70-88
Glukosa	2,0-4,0
Fruktosa	2,0-4,0
Garam	3,0-4,5
Anorganik	1,5-4,5
Organik	1,0-3,0
Asam Organik	1,5-5,5
Asam Karboksilat	1,1-3,0
Asam Amino	0,5-2,5
Komponen Organik dan Non gula	
Protein	0,5-0,6
Pati	0,001-0,1
Gum	1,3-1,6
Lilin, Lemak, Fosfatida	0,005-0,15
Komponen Lainnya	3,0-5,0

Sumber: Chen dan Choui, 1993.

## 2 Air Nira

Indonesia tanaman aren banyak tersebar di seluruh wilayah nusantara, khususnya di daerah-daerah perbukitan yang lembab. Penyebaran aren saat ini berada pada provinsi : Papua, Maluku, Maluku Utara, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jawa Tengah, Banten, Sulawesi Selatan, Sulawesi Utara, Sulawesi Tenggara, Bengkulu, Kalimantan Selatan, dan Nangro Aceh Darussalam (Fitriani, 2010). Air nira memiliki kandungan sukrosa yang cukup tinggi, sehingga banyak yang mengolah air nira menjadi gula aren dan gula semut. Air nira memiliki komposisi kimia yang bervariasi dari waktu ke waktu untuk tiap jenis pohon bahkan antar pohon sekalipun. Faktor yang mempengaruhi komposisi kimia air nira adalah kesuburan tanah, umur pohon, dan keadaan cuaca (Pontoh, 2007)



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Nira aren mengandung gula antara 10- 15%, baik bunga jantan maupun bunga betina (Hasbullah, 2001). Namun biasanya, tandan bunga jantan dapat menghasilkan nira dengan kualitas lebih baik dan lebih banyak. Oleh karena itu penyiadian nira hanya dilakukan pada tandan bunga jantan. Nira aren cepat mengalami perubahan menjadi asam karena terjadi proses fermentasi. Proses fermentasi mulai terjadi pada saat nira keluar dari tandan bunga aren, karena nira memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi (Gafar dan Heryani, 2012). Komposisi nira aren mengandung air 87,66%, gula 12,04%, protein 0,36%, serta lemak dan abu masing-masing 0,36% dan 0,21%, sehingga berpotensi untuk tempat tumbuh dan berkembangnya mikroba seperti jamur atau bakteri (Gafar dan Heryani 2012).

Selain itu, pada umumnya wadah penampung nira tidak bersih dan sudah terdapat mikroba sehingga proses fermentasi berlangsung dengan cepat. Nira yang baru menetes dari tandan bunga mempunyai derajat keasaman (pH) sekitar 7, tetapi karena pengaruh keadaan sekitarnya cairan itu mudah mengalami kontaminasi oleh mikroba dan terjadi proses fermentasi sehingga pH nira menurun (Soetedjo dan Suharto 2009). Gambar air nira dapat dilihat pada Gambar 2.4. di bawah ini:



Gambar 2.4 Air Nira  
Sumber: Dokumentasi penelitian (2020)

#### 2.4. Jus Kulit Nenas

Nanas merupakan tanaman buah yang selalu tersedia sepanjang tahun, tingginya mencapai 50-150 cm, tunas menyarap pada bagian pangkalnya berkumpul dalam roset akar dan pangkalnya melebar. Daun nanas merupakan daun majemuk yang berbentuk pedang, tebal, panjang 80-120 cm, lebar 2-6 cm, ujung lancip menyerupai duri, tepi berduri tempel yang bengkok ke atas, sisi bawah bersisik putih, berwarna hijau atau hijau kemerahan (Sugeng dkk., 2010). Buah



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

nanas merupakan buah semu, berdaging tebal, kandungan air, zat gula, asam, beberapa jenis aroma dan enzim yang khas yaitu bromelin (Wiyono dan Kartikawati 2017).

Buah nanas mengandung unsur air yang tinggi yaitu 80-86,2% (Hadiati dan Kartkawati 2008). Kadar air buah nanas yang tinggi menyebabkan buah nanas tidak dapat disimpan dalam waktu yang lama karena buah mudah mengalami kerusakan dan kebusukan akibat adanya mikroorganisme (Wiyono dan Kartikawati 2017). Gambar jus kulit nenas dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.4 Jus kulit Nenas  
Sumber: Dokumentasi Penelitian (2020)

### 2.5. Silase

Silase merupakan bahan pakan dari hijauan pakan ternak maupun limbah pertanian yang diawetkan melalui proses fermentasi anaerob dengan kandungan air 60 – 70%. Ensilase adalah proses fermentasi anaerobik dari bahan hijauan pakan dengan hasil berupa silase (Ohshima *et al.*, 1997). Proses terbentuknya silase (ensilase) terjadi karena peristiwa konversi karbohidrat mudah larut oleh bakteri, menjadi asam laktat, sehingga pH lambat laun menjadi menurun. Pada kondisi tersebut pertumbuhan mikroba patogen menjadi terhambat. Turunnya nilai pH, maka pertumbuhan mikroorganisme pembusuk akan terhambat (Stefani *et al.*, 2010).

Tujuan utama pembuatan silase adalah untuk memaksimumkan pengawetan kandungan nutrisi yang terdapat pada hijauan atau bahan pakan ternak lainnya, agar bisa disimpan dalam kurun waktu yang lama, untuk kemudian diberikan sebagai pakan bagi ternak, sehingga dapat mengatasi kesulitan dalam mendapatkan pakan



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

hijauan pada musim kemarau. Pembuatan silase dapat juga menggunakan bahan tambahan, yang kegunaannya tergantung dari bahan tambahan yang akan digunakan (Siregar, 1996).

## 2.6. Kandungan nutrisi pakan

### 2.6.1. Bahan Kering

Bahan kering merupakan parameter dalam menilai palatabilitas terhadap pakan yang digunakan dalam menentukan mutu suatu pakan (Hanafi, 1999). Bahan kering suatu bahan terdiri atas senyawa nitrogen, karbohidrat, lemak vitamin dan mineral (Parakkasi, 2006). Jumlah bahan kering pakan yang dapat dikonsumsi oleh seekor ternak selama satu hari perlu diketahui, tujuannya agar pakan yang dikonsumsi oleh ternak dapat memenuhi kebutuhan nutrisi seekor ternak untuk pertumbuhan, hidup pokok dan produksinya (Tarigan, 2009).

### 2.6.2. Protein Kasar

Protein merupakan zat gizi yang sangat penting, karena yang paling erat hubungannya dengan proses-proses kehidupan. Nama protein berasal dari bahasa Yunani (Greek) proteus yang berarti “yang pertama” atau “yang terpenting”. Seorang ahli kimia Belanda yang bernama Mulder, mengisolasi susunan tubuh yang mengandung nitrogen dan menamakannya protein, terdiri dari satuan dasarnya yaitu asam amino (biasa disebut juga unit pembangun protein) (Suhardjo dan Clara, 1992).

Molekul protein tersusun dari satuan-satuan dasar kimia yaitu asam amino. Dalam molekul protein, asam-asam amino ini saling berhubungan dengan suatu ikatan yang disebut ikatan peptida. Satu 4 molekul protein dapat terdiri dari 1 sampai 18 macam asam amino dan dapat mencapai jumlah ratusan asam amino (Budianto, 2009). Fungsi protein adalah sebagai penyusun biomolekul seperti nukleoprotein (terkandung dalam inti sel, tepatnya kromosom), enzim, hormon, antibodi dan kontraksi otot. Pembentuk sel-sel baru, pengganti sel-sel pada jaringan yang rusak serta sebagai sumber energi (Sumantri, 2013).





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 2.6.3. Serat Kasar

Serat kasar merupakan bagian dari karbohidrat dan sebagai fraksi yang tersisa setelah didigesti dengan larutan asam sulfat standard dan sodium hidroksida pada kondisi terkondisi (Suparjo, 2010). menyatakan bahwa serat pakan secara kimiawai dapat digolongkan menjadi serat kasar, *neutral detergent fiber*, *acid detergent fiber*, *acid detergent lignin*, selulosa dan hemiselulosa. Peran serat pakan sebagai sumber energi erat kaitannya dengan proporsi penyusun komponen serat seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin (Suparjo, 2010).

### 2.6.4. Lemak Kasar

Lemak merupakan sumber energi bagi tubuh. Biasanya energi yang dihasilkan per gram lemak adalah lebih besar dari energi yang dihasilkan oleh 1 gram karbohidrat atau 1 gram protein. 1 gram lemak menghasilkan 9 kalori (kal). Lemak dalam makanan merupakan campuran lemak heterogen yang sebagaian besar terdiri dari trigliserida. Trigliserida disebut lemak jika pada suhu ruang berbentuk padatan, dan disebut minyak jika pada suhu ruang berbentuk cairan. Trigliserida merupakan campuran asam-asam lemak, biasanya dengan panjang rantai karbon sebanyak 12 sampai 22 dengan jumlah ikatan rangkap dari 0 sampai 4. Lemak makanan juga terdapat sejumlah kecil fosfolipid, sfingolipid, kolesterol dan fitosterol (Budianto, 2009).

Cherney (2000) melaporkan bahwa lemak kasar terdiri dari lemak dan pigmen. Zat-zat nutrient yang bersifat larut dalam lemak seperti A, D, E dan K diduga terhitung sebagai lemak kasar. Pigmen yang sering terekstrak pada analisis lemak kasar seperti klorofil dan xanthophil. Analisis lemak kasar pada umumnya menggunakan senyawa eter sebagai pelarutnya, maka dari itu analisis lemak kasar juga sering disebut sebagai *ether extract*.

### 2.6.5. Kadar Abu

Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan pangan (Astuti, 2012). Penentuan kadar abu dimaksudkan untuk mengetahui kandungan komponen yang tidak mudah menguap (komponen anorganik atau garam mineral) yang tetap tinggal pada pembakaran dan pemijaran senyawa organik (Nurilmala, 2006).





#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Semakin rendah kadar abu suatu bahan, maka semakin tinggi kemurniannya. Tinggi rendahnya kadar abu suatu bahan antara lain disebabkan oleh kandungan mineral yang berbeda pada sumber bahan baku dan juga dapat dipengaruhi oleh proses demineralisasi pada saat pembuatan (Sudarmadji, 2007).

#### 2.6.6. Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN)

Menurut Amrullah (2003) BETN terdiri dari zat-zat monosakarida, disakarida, trisakarida dan polisakarida terutama pati yang seluruhnya bersifat mudah larut dalam larutan asam dan larutan basa pada analisis serat kasar dan memiliki kandungan energy yang tinggi sehingga digolongkan dalam bahan-bahan pakan sumber energy yang tidak berfungsi spesifik. Menurut Cherney (2000) bahan ekstrak tanpa nitrogen tersusun dari gula, asam organik, pektin, hemiselulosa dan lignin yang larut dalam alkali.

Soejono (1990) juga menambahkan dalam hasil penelitiannya bahwa kandungan BETN suatu bahan pakan sangat tergantung pada komponen lainnya, seperti abu, protein kasar, serat kasar dan lemak kasar. Jika jumlah abu, protein kasar, serat kasar dan lemak kasar dikurangi dari 100, perbedaan itu disebut bahan ekstrak tanpa nitrogen.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

### 3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Agustus-September 2020, Pembuatan silase limbah sayur dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Sultan Syarif Kasim Riau dan analisis kandungan nutrisi di Laboratorium Analisis Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Sultan Syarif Kasim Riau

### 3.2. Materi Penelitian

Bahan yang digunakan untuk pembuatan silase limbah sayur yaitu kol dan sawi, sedangkan bahan aditif yang digunakan untuk pembuatan silase limbah sayur berupa air tebu, nira, dan jus kulit nenas. Untuk analisis nutrisi silase limbah sayur berupa metilen red, brom kresol green, katalis,  $H_3BO_3$  (asam borak), NaOH 40%, NaOH 0,3 N, HCL (asam klorida) 0,1 N,  $H_2SO_4$  (asam sulfat pekat),  $H_2SO_4$  1,5 N, n-Hexana, acetone dan aquadest.

Alat yang digunakan untuk pembuatan silase berupa pisau, timbangan, baskom, plastik, sarung tangan, alat tulis dan kamera. Alat untuk analisis nutrisi silase limbah sayur terdiri dari oven listrik suhu  $105^{\circ}C$ , tanur pengabuan/tungku, *kjeltec*, buret 25-50mL, *digestion tubes straight* 100mL, labu Erlenmeyer 250mL, *saxtec*, timbel, aluminium cup, *fibertec* (hot dan cold extraction), cawan crusibel, tang crusibel, gelas piala, timbangan analitik dan desikator.

### 3.3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan dengan metode eksperimen dan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 3 x 3 dengan 3 ulangan yang terdiri dari:

Faktor pertama Bahan Aditif (A)

A<sub>1</sub> = Air Tebu 12,5 ml

A<sub>2</sub> = Air Nira 12,5 ml

A<sub>3</sub> = Jus Kulit Nenas 12,5 ml

Faktor kedua Lama Fermentasi (B)

B<sub>1</sub> = 0 Hari

B<sub>2</sub> = 14 Hari

B<sub>3</sub> = 28 Hari

Rincian kombinasi perlakuan silase limbah sayur dengan penambahan bahan aditif dan lama fermentasi yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 3.1.



Tabel 3.1. Kombinasi Perlakuan

Faktor A	Faktor B		
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>
A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>
A <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>
A <sub>3</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>

### 3.4. Prosedur Penelitian

#### 3.4.1. Persiapan bahan penelitian

Limbah sayur yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya sayur kol dan sawi yang diperoleh dari Pasar Pagi Arengka Pekanbaru, sedangkan untuk air tebu, air nira dan jus kulit nenas di peroleh dari sekitar Kota Pekanbaru.

#### 3.4.2. Proses pencampuran bahan

Limbah sayur kol dan sawi dipotong terlebih dahulu berukuran 3-5cm dengan menggunakan pisau kemudian dilakukan penimbangan berat segar, selanjutnya hasil potongan dilayukan sekitar 1-3 jam sampai kadar air menurun ( $KA \pm 70\%$ ) dan ditimbang untuk mengetahui berat keringnya. Limbah Sayur yang telah dikeringkan ditambahkan dengan bahan aditif (air tebu, nira dan jus kulit nenas) sebanyak 5 %. Penambahan air tebu, air nira dan jus ekstrak nenas sesuai perlakuan dengan dilarutkan terlebih dahulu menggunakan air dengan perbandingan 1:1.

#### 3.4.3. Pembungkusan

Semua bahan yang tercampur merata (homogen) dimasukkan ke dalam kantong plastik hitam dan dipadatkan sampai keadaannya hampa udara (*anaerob*) kemudian diikat dan dilapisi dengan plastik lagi sebanyak 2 lapis dan diikat lalu di beri kode sesuai perlakuan.

#### 3.4.4. Tahap fermentasi

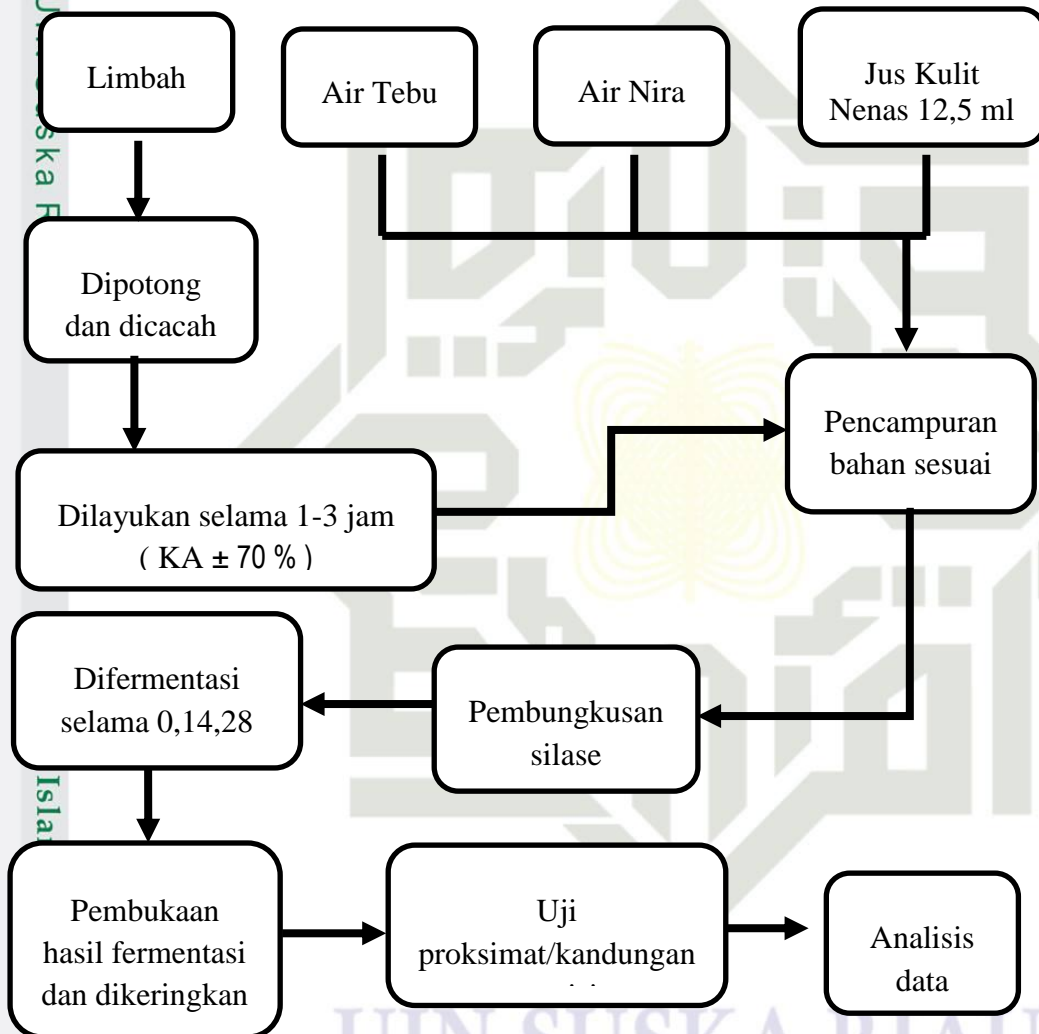
Campuran bahan yang telah dimasukkan ke plastik dan dirapatkan selanjutnya difermentasi pada suhu ruang selama 0, 14, dan 28 hari.



### 3.4.5. Persiapan sampel analisis

Sampel yang telah selesai waktu fermentasinya kemudian plastiknya dibuka dan ditimbang sebanyak 50g untuk dilakukan proses analisis kandungan nutrisi.

Adapun prosedur penelitian disajikan dalam bentuk bagan yang dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Bagan Prosedur Penelitian

### 3.5. Parameter yang Diukur

Parameter yang diukur dalam penelitian ini terdiri dari Bahan Kering (BK), Protein Kasar (PK), Lemak Kasar (LK), Serat Kasar (SK), Abu, dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN).





#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3.6. Penentuan Bahan Kering (AOAC, 1993)

#### 3.6.1. Penentuan Kandungan Bahan Kering (AOAC, 1993)

Cara kerja:

*Crusible* yang bersih dikeringkan di dalam oven listrik pada temperatur 105°-110°C selama 1 jam.

*Crusible* kemudian didinginkan di dalam desikator selama 1 jam.

*Crusible* ditimbang dengan timbangan analitik, beratnya (X).

Sampel ditimbang lebih kurang 5 g (Y).

Sampel bersama *crucible* dikeringkan dalam oven listrik pada temperature 105°-110°C selama 8 jam.

Sampel dan *crucible* didinginkan dalam desikator selama 1 jam lalu timbang dengan timbangan analitik beratnya (Z), selanjutnya cara kerja 4, 5 dan 6 dilakukan sebanyak 3 kali atau hingga beratnya konstan.

Penghitungan kadar air:

$$\% \text{ KA} = \frac{X+Y-Z}{Y} \times 100\%$$

Keterangan:

X = Berat *crusible*

Y = Berat sampel

Z = Berat *crusible* dan sampel yang telah dikeringkan

Perhitungan penetapan bahan kering:

$$\% \text{ BK} = 100\% - \% \text{ KA}$$

Keterangan:

% KA = Kadar air bahan

### 3.6.2. Penentuan Kandungan Protein Kasar (Foss Analytical, 2003).

Prinsip analisis adalah pengukuran kadar nitrogen (N) dari sampel dengan menggunakan Metode *mikro Kjeldahl*. Ada 3 tahap analisis protein yaitu: Tahap Destruksi, Tahap Destilasi, Tahap Titrasi.

Cara kerja:

1. Sampel ditimbang 1g dan dimasukkan ke dalam digestion tubes straight.
2. Sampel kemudian ditambahkan dengan katalis (1,5 g  $K_2SO_4$  dan 7,5 mg  $MgSO_4$ ) sebanyak 2 buah dan larutan  $H_2SO_4$  sebanyak 6 mL kedalam digestion tubes straight.
3. Sampel di destruksi di lemari asam dengan suhu  $425^{\circ}C$  selama 4 jam sampai cairan menjadi jernih (kehijauan).
4. Sampel didinginkan, ditambahkan akuades 30 mL secara perlahan-lahan.
5. Sampel dipindahkan ke dalam alat destilasi.
6. Erlenmeyer 125 mL yang berisi 25 mL larutan  $H_3BO_3$  7 mL metilen red dan 10 mL brom kresol green disiapkan. Ujung tabung kondensor harus terendam di bawah larutan  $H_3BO_3$ .
7. Larutan NaOH 30 mL ditambahkan ke dalam erlenmeyer, kemudian didestilasi selama 5 menit.
8. Tabung kondensor dibilas dengan air dan bilasannya ditampung dalam erlenmeyer yang sama.
9. Sampel dititrasi dengan HCl 0,1 N sampai terjadi perubahan warna menjadi merah muda dan selanjutnya penetapan blanko dilakukan.

Penghitungan:

$$\% N = \frac{(\text{mL titran} - \text{mL blanko}) \times \text{Normalitas } H_2SO_4 \times 14,007}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\%$$

$$\% PK = \% N \times \text{faktor konversi}$$

Keterangan: Faktor konversi untuk pakan ternak adalah 6, 25.

### 3.6.3. Penentuan Kandungan Serat Kasar (Foss Analytical, 2006).

Caranya kerja:

1. NaOH dan  $H_2SO_4$  ditambah aquadest menjadi 1000 mL. NaOH 1,25% (dilarutkan 12,5 g NaOH ke dalam aquadest sehingga volumenya menjadi 1000 mL) dan  $H_2SO_4$  96% (larutkan 13,02 mL  $H_2SO_4$  dalam aquadest sehingga volumenya menjadi 1000 mL).
2. Sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam *crucible* (yang telah ditimbang beratnya (W1)).
3. *Crucible* diletakkan pada *cold extraction* lalu aceton dimasukkan kedalam *crucible* sebanyak 25 mL atau sampai sampel tenggelam, kemudian diamkan selama 10 menit untuk menghilangkan lemak (lakukan 3 kali berturut-turut), selanjutnya bilas dengan aquadest sebanyak 2 kali.
4. *Crucible* dipindahkan ke *fibertec*
  - $H_2SO_4$  dimasukkan kedalam masing-masing *crucible* pada garis ke 2 (150 mL), setelah dihidupkan kran air, *crucible* ditutup dengan reflektor.
  - *Fibertec* dipanaskan sampai mendidih. *Fibertec* dalam keadaan tertutup dan air dihidupkan.
  - Aquadest dipanaskan dalam wadah lain.
  - Sampel di *fibertec* mendidih lalu ditambahkan octanol (untuk menghilangkan buih) sebanyak 2 tetes lalu panasnya dioptimumkan dan dibiarkan selama 30 menit dan setelah 30 menit *fibertec* dimatikan.
5. Larutan di dalam *fibertec* disedot, posisi *fibertec* dalam keadaan vacuum
6. Aquadest yang telah dipanaskan dimasukkan ke dalam semprotan lalu semprotkan ke *crucible*. Posisi *fibertec* tetap dalam keadaan vacuum dan kran air terbuka (lakukan pembilasan sebanyak 3 kali).
7. *Fibertec* ditutup, NaOH yang telah dipanaskan dimasukkan kedalam *crucible* pada garis ke 2, kran air pada posisi terbuka, *fibertec* dihidupkan dengan suhu optimum. Sampel yang telah mendidih diteteskan octanol sebanyak 2 tetes ke dalam tabung yang berbuih, kemudian dipanaskan selama 30 menit, selanjutnya matikan *fibertec* (off) kran ditutup suhu dioptimumkan, selanjutnya lakukan pembilasan dengan aquadest panas sebanyak 3 kali





#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

(*fibertec* pada posisi *vacum*) setelah selesai membilas, *fibertec* pada posisi tertutup.

*Crusible* dipindahkan ke *cold extraction* lalu dibilas dengan acetone. *Cold extraction* pada posisi *vacum*, kran air dibuka (lakukan sebanyak 3 kali) untuk pembilasan.

*Crusible* dimasukkan kedalam oven selama 2 jam dengan suhu 130°C.

*Crusible* didinginkan dalam desikator 1 jam selanjutnya ditimbang (W2).

*Crusible* dimasukkan kedalam tanur selama 3 jam dengan suhu 525°C, kemudian dinginkan dalam desikator selama 1 jam dan ditimbang (W3).

$$\% SK = \frac{W2 - W3}{W1} \times 100\%$$

Keterangan:

W1 = Berat sampel (g)

W2 = Berat sampel + *crusible* setelah dioven (g)

W3 = Berat sampel + *crusible* setelah ditanur (g)

#### 3.6.4. Penentuan Kandungan Lemak Kasar (Foss Analytical, 2003).

Cara kerja:

- 1 Sampel ditimbang sebanyak 2 g, dimasukkan ke dalam timbel dan ditutup dengan kapas (Y).
- 2 Timbel yang berisi sampel diletakkan pada *soxtec*, alat dihidupkan dan dipanaskan sampai suhu 135°C dan air dialirkan, timbel diletakkan pada *soxtec* pada posisi *rinsing*.
- 3 Aluminium cup selanjutnya dimasukkan (sudah ditimbang beratnya Z) yang berisi petroleum benzene 70 mL ke *soxtec*, lalutekan *start* dan jam, *soxtec* pada posisi *boiling*, dilakukan selama 20 menit.
- 4 *Soxtec* kemudian ditekan pada posisi *rinsing* selama 40 menit, kemudian dilakukan *recovery* 10 menit, posisi kran pada *soxtec* dengan posisi melintang.





5. Aluminium cup dan lemak dimasukkan ke dalam oven selama 2 jam pada suhu 135°C, lalu dimasukkan dalam desikator, setelah dingin dilakukan penimbangan (Y).

Perhitungan:

$$\% \text{LK} = \frac{Y - Z}{X} \times 100\%$$

Keterangan:

Z = Berat aluminium cup + lemak

X = Berat aluminium cup

Y = Berat sampel

### 3.6.5. Penentuan Kandungan Abu (AOAC, 1993).

Cara kerja:

1. *Crusible* yang bersih dimasukkan ke dalam oven pada suhu 110°C selama 1 jam.
2. *Crusible* kemudian didinginkan ke dalam desikator selama lebih kurang 1 jam, setelah *crucible* dingin ditimbang beratnya (W1).
3. Sampel ditimbang sebanyak 1 g (Y) lalu masukkan ke dalam *crusible*.
4. *Crusible* beserta sampel kemudian dimasukkan ke dalam tanur pengabuan dengan suhu 525°C selama 3 jam.
5. Sampel dan *crucible* dimasukkan kedalam desikator selama 1 jam.
6. *Crusible* dingin, lalu abunya ditimbang (W3)

Penghitungan:

$$\% \text{Kadar Abu} = \frac{(W1 + W2) - W3}{W1} \times 100\%$$

Keterangan:

W1 = Berat *crusible*

W2 = Berat sampel

W3 = Berat *crusible* + Abu

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3.6.6. Penentuan Kadar BETN ( Hartadi *et al.*, 1997 )

Penentuan kadar bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) dengan cara pengurangan angka 100% dengan persen kadar protein kasar, serat kasar, lemak kasar dan abu.

Perhitungan: % BETN = 100% - (% PK + % SK + % LK + % Abu)

### 3.7. Analisis Data

Analisis data penelitian ini dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola Faktorial dengan  $3 \times 4$  dan 2 ulangan yang mengacu pada rumus Steel dan Torrie (1991).

Model matematis rancangan menurut Steel dan Torrie (1991) adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \sum_{ijk} \gamma_{ijk}$$

Keterangan :

Y<sub>ij</sub> : Pengamatan pada faktor A taraf ke-i dan faktor B taraf ke-j

$\mu$  : Rataan umum

$\alpha_i$  : Pengaruh faktor A taraf ke-i (i=1,2,3)

$\beta_j$  : Pengaruh faktor B taraf ke-j (j=1,2, dan 3 )

$(\alpha\beta)_{ij}$  : pengaruh interaksi faktor A taraf ke-i faktor B taraf ke-j

$\sum_{ijk}$  : Pengaruh galat percobaan pada faktor A taraf ke-i faktor B taraf ke-j dan ulangan ke-k

Tabel 3.2. Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat bebas	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
A	a-1	JKA	KTA	KTA/KTG	-	-
B	b-(r1)	JKB	KTB	KTB/KTG	-	-
A x B	(a-1)(b-1)	JK(AB)	KT(AB)	KT(AB)/KTG	-	-
Galat	(ab)(r-1)	JKG	KTG	-	-	-
Total	tr-1	JKT	-	-	-	-

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Keterangan :

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{Y_{...}^2}{abr}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} = \sum (Y_{ijk})^2 - FK$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Perlakuan} = \frac{\sum (y_j)^2}{r} - FK$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Faktor A (JKA)} = \frac{\sum (Y_i)^2}{br} - FK$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Faktor B (JKB)} = \frac{\sum (Y_j)^2}{ar} - FK$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Faktor AB (JKAB)} = JKP - JKA - JKB$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Galat (JKG)} = JKT - JKP$$

$$\text{Kuadrat Tengah Faktor A (KTA)} = \frac{JKA}{dbA}$$

$$\text{Kuadrat Tengah Faktor B (KTB)} = \frac{JKB}{dbB}$$

$$\text{Kuadrat Tengah Faktor AB (KTAB)} = \frac{JKAB}{dbAB}$$

$$\text{Kuadrat Tengah Galat (KTG)} = \frac{JKG}{dbg}$$

Apabila perlakuan berpengaruh nyata, dimana  $F_{hitung} > F_{tabel} (\alpha 0,05)$  atau  $(\alpha 0,01)$  dilakukan uji lanjut menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) menurut Steel dan Torrie (1991).

#### Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## V. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Hasil penelitian dapat disimpulkan:

1. Tidak terdapat interaksi antara bahan aditif (air tebu, air nira dan jus kulit nenas) dengan lama fermentasi (0,14 dan 28 hari) terhadap peningkatan kualitas nutrisi silase limbah sayur.
2. Penambahan bahan aditif air tebu, air nira dan jus kulit nenas belum dapat meningkatkan kandungan Bk, Pk, Lk dan menurunkan kandungan BETN silase limbah sayur.
3. Lama fermentasi sampai 28 hari dapat mempertahankan kadar Bk, Pk, Sk, Lk, Abu tapi belum dapat mempertahankan kadar BETN .
4. Perlakuan terbaik adalah penggunaan bahan aditif air tebu dan lama fermentasi 14 hari dimana menghasilkan kandungan BETN ( $44,90 \pm 0,50^\circ$ ) tertinggi.

### 5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian di sarankan menggunakan bahan aditif air tebu dan lama fermentasi 14 hari untuk menghasilkan BETN yang terbaik sebagai sumber energi bagi ternak.

UIN SUSKA RIAU



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Agggorodi, R., 1994. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. PT Gramedia, Jakarta.
- Anrullah, I. K. 2003. *Nutrisi Ayam Petelur*. Lembaga Satu Gunung Budi. Bogor.
- Astuti. 2012. *Kadar Abu*. <http://astutipage.wordpress.com/taf/kadar-abu/>. Diakses pada Maret 2020.Pekanbaru.
- Barlina, R. dan A. Lay.1994. Pengolahan Nira Kelapa untuk Produk Fermentasi Nata DE coco, Alkohol dan Asam cuka. *Jurnal Penelitian Kelapa*. 7(2). Balai Penelitian Kelapa. Manado.
- Barokah, dan Indriawati. 2015. *Hubungan Konsumsi Fast Food dan Soft Drink dengan Kejadian Obesitas pada Remaja 15-17 tahun*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Bolsen, K.K., Ashbell, G., Wilkinnsen. 1978. *Silase Additave In Biotechnology*. In: Wallace, R.J., And Chesson (Eds). *Animal Feeds and Animal Feeding*. Weinheim: VCH
- Budianto, A, K. 2009. *Dasar-Dasar Ilmu Gizi*. UMM Press. Malang.
- Budianto, E. 2010. *Sistem Informasi Geografis dengan Arc View GIS*, Yogyakarta: Andi Offset.
- Chauliyah, A.I.N., dan E.A Murbawani. 2015. Analisis Kandungan Gizi dan Aktivitas Antioksidan dan Es Krim Nanas Madu. *J. nutrit. Collage*, 4(2), 628-635.
- Cherney, D.J.R. 2000. *Characterization of Forages Bychemical Analysis*. In: D.I. Given, E. Owen, R.F.E. Axford and H.M. Omed eds. *Forage Evalution in Ruminant Nutrition*.CAB International Publishing. Wallingfort City.
- Fardiaz, S. 1984. *Mikrobiologi Pangan*. Departemen Pendidikan dan kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Felly, S., dan D. Kardaya, 2017. Evaluasi kualitas silase limbah sayuran pasar yang diperkaya dengan berbagai aditif dan bakteri asam laktat. *Jurnal Pertanian*. 2(2) :117-124.
- Felly, S., dan Kardaya, D. 2011. Evaluasi Kualitas Silase Limbah Sayuran Pasar yang Diperkaya dengan Berbagai Aditif dan Bakteri Asam Laktat. *Jurnal Pertanian*. 2(2) :117-124.
- Friani. 2010. Produksi Nira Aren (*Arenga Pinnata*) dan Kadar Alkohol dari Desa Ujung Lama Kabupaten Tanah Laut dan Desa Sungai Alang Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan. *Jurnal*. Universitas Lambung Mangkurat. Kalimantan Selatan.



- Foss Analytical. 2003. *Kjeltec Sistem Distillation Unit. User Manual 1000 9164 Rev. 1*. Foss Analytical A. B. Sweden.
- Foss Analytical. 2003. *Soxtec 2045 Extraction Unit. User Manual. 1000. 1992/Rev 2*. Foss Analytical A. B. Sweden.
- Foss Analytical. 2006. *Fibertec M. 6 1020/ 1021. User Manual. 1000. 1537/ Rev 3*. Foss Analytical A. B. Sweden.
- Gaffar, P.A., dan S. Heryani, 2012. Pengembangan Proses Pengolahan Minuman Nira Aren Dengan Teknik Ultrafiltrasi dan Deodorisasi. *Jurnal Hasil Penelitian Industri*, 25(1), 1–10.
- Hadiati, S., dan N.L.P, Indriyani. *Budidaya Nenas, Sumatera Barat: Balai Penelitian Tanaman Buah*. 2008
- Hadiwiyoto, S. 1983. *Penanganan dan Pemanfaatan Sampah*. Jakarta.
- Hanafi, N. D. 1999. Perlakuan biologi dan kimiawi untuk meningkatkan mutu daun kelapa sawit sebagai bahan baku pakan domba. *Tesis*. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hasbullah 2001. *Teknologi Tepat Guna Agroindustri Kecil Sumatera Barat. Padang: Dewan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Industri Sumatera Barat*.
- Harsanto, U. 2011. PSMT Training Modul 2011. PT Pemuka Sakti Manis Indah Plantation Deperteman Pakuan Ratu-Way Kanan. Bandar Lampung
- Herdiyoni, B. S. 2018. Perbandingan Kualitas Nutrisi Silase Tebon Jagung dan Sorghum yang Diberi Bahan Aditif Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Hernawan, I., A. R. Tarmidi dan T. Dhalika. 2017. Kecernaan *In Vitro* Ransum Sapi Perah Berbasis Jerami Padi yang Mengandung Konsentrat yang Difermentasi oleh *Saccharomyces cerevisiae* dan *Effective mikroorganisms-4* (EM-4). *Buletin Peternakan*, 41(4): 40
- Jelani, A., A. Gunawan dan I. Asriani. 2014. Pengaruh lama penyimpanan silase daun kelapa sawit terhadap kadar protein dan serat kasar. *Ziraa'ah* 39 1): 8-16
- Kusumaningrum, M. C.I. Sutrisno, & B.W.H.E. Prasetyono. 2012 Kualitas Kimia Ransum Sapi Poto Berbasis Limbah Pertanian dan Hasil Samping Pertanian yang Difermentasi dengan *Asprgillus niger*. *Animal Agriculture journal*. Vol 1 No 2. Spasi 109-119.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Makmur, 2006. "Kandungan Lemak Kasar dan BETN Silase Jerami Jagung (*Zea mays L*) dengan Penambahan Beberapa Level Limbah *WHEY*". *Skripsi*: Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makasar.
- Manorek, J.M., F.R Wolayan., I, M.,Untu, & H., Liwe (2017). Biokonversi kulit pisang raja (*musa paradisiaca*) dengan *Rhizopus oligosporus* terhadap perubahan kandungan abu, serat kasar dan lemak kasar. *Zootec*, 38(1), 66-76.
- Mucra, D.A. 2007 Pengaruh Fermentasi Serat Buah Kelapa Sawit Terhadap Komposisi Kimia dan Kecernaan Nutrien secara In-Vitro. *Tesis Pasca Sarjana* Peternakan. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Muktiani, A., J. Achmadi dan B. I. M. Tampoebolon. 2005. Teknologi Pengolahan Sampah Sebagai Pakan Ruminansia Serta Upaya Detoksifikasi Logam Berat Melalui Suplementasi Alginat dan Mineral Organik. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Muktiani, A., J. Achmadi dan B. I. M. Tampubolon. 2007. Fermentabilitas Rumen secara *In Vitro* terhadap Sampah Sayur yang Diolah. *JPPT*, 32(1): 44-50.
- Muktiani, A., J. Achmadi., B. I. M. Tampubolon dan R. Setyorini. 2013. Pemberian Silase Limbah Sayuran yang Disuplementasi dengan Mineral dan Alginat sebagai Pakan Domba. *JTTP*, 2(3): 144-151.
- Murni, H.P. 2015. *Identifikasi Senyawa Organik Bahan Alam pada Daun Pucuk Merah (syzygium oleana)*.
- Mulyono, S. 1998. *Teknik Pembibitan Kambing dan Domba*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mustadzy M, Z. Rahmi, dan PNusantoro. 2009. *Pemanfaatan Sampah Organik Kota Menjadi Pakan Ikan Patin*. Yayasan Pendidikan Mufa Dirgantara Juanda. Bandung.
- Muwakhid, B. 2005. Isolasi, Seleksi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Isolat Sampah Organik Pasar. *Disertasi* Program Pasca Sarjana. Universitas Brawijaya. Malang.
- Nurman, S., Muhajir., dan Muhardina, V. 2018. Pengaruh konsentrasi natrium benzoat dan lama penyimpanan terhadap mutu minuman sari nanas (*Ananas comosus L.*). *J. Penelitian Pascapanen Pertanian*, 15(3), 140-146.
- Nurilmala. M. 2006. Perbaikan Nilai Tambah Limbah Tulang Ikan Tembakul di Pantai Dumai Provinsi Riau. *Jurnal*. 9 (2) : 22-33.
- Onshima, M., L. M., Cao, E., Kimura, and H., Yokota 1997. Fermentasi Quality of Alfalfa and Italian Reygrass Silase Terated from Both the Herbages. *Anim. Feed sci. Technol*. 68: 41-44.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Parakkasi, A. 2006. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Monogastrik* Volume I. UI Press. Jakarta.
- Pontoh, J. 2007. *Analisa Komponen Kimia dalam Gula dan Nira Aren*. Yayasan Masarang, Tomohon.
- Perbowati, E., E. Baliarti dan S. P. S. Budhi. 2003. Kondisi Cairan Rumen Domba yang Digemukakan secara *Feedlot* dengan Pakan Dasar dan Aras Konsentrat berbeda. *JPPT*, 28: 134-140.
- Pracaya. 2011. *Bertanam Sayur Organik*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rahayu, I. D., L. Zalizar, A. Widiyanto dan M.I. Yulianto. 2017. Karakteristik dan Kualitas Silase Tebon Jagung (*Zea Mays*) Menggunakan Berbagai Tingkat Penambahan Fermentor yang Mengandung Bakteri *Lignochlorittik*. *Seminar Nasional dan Gelar Produk Peternakan*. hal 730-737.
- Risma, G. B. 2015. Kecemasan dalam Objective Structured Clinical Examination (OSCE). *Jurnal Agromedicine*, 2(4), 419-424
- Rukmana, R. 1994. *Budidaya Kubis Bunga dan Brokoli*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sandi, S., E.B., Laconi, A., Sudarman, K.G, Wiryawan, dan D. Mangundjaja, 2010. Kualitas Nutrisi Silase Berbahan Baku Singkong yang Diberi Enzim Cairan Rumen Sapi dan *Leuconostoc mesenteroides*. *Media Peternakan*. 3(1): 25-30
- Santi, R. K. D. Widyawati, W. P. S. dan Suprayogi. 2011. Kualitas dan Nilai Kecernaan *In Vitro* Silase Batang Pisang (*Musa Paradisiaca*) dengan Penambahan Beberapa Akselator. *Jurnal Tropical Animal Husbandry*. 1(1):15-23
- Segar, M. E. 1996. *Pengawetan Pakan Ternak*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Soejono, M. 1990. *Petunjuk Laboratorium Analisis dan Evaluasi Pakan*. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Soesarsono. 1988. *Teknologi Penyimpanan Komoditi Pertanian*.: Program Studi Fateta. Insitut Pertanian Bogor.
- Soetedjo JNM, Suharto. 2009. Perancangan dan Uji Coba Alat Evaporator Nira Aren. [*laporan penelitian LPPM*]. Bandung: Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan.
- Steel, R. G. D. dan H. Torrie.1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Stefani, J. W., H. F. Driehuis., J. C. Gottsahal, and S. F. Spolstrs. 2010. Silage Fermentation Processes and their Manipulation. Electronic Conference on Tropical Silage. *Food. Agri. Org.* 8 (3): 6-33.
- Sudarmadji. S. 2007. *Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Sugeng H.S., B. Winarso., E. Handayani., I. Purwanto., Suparno dan Triyanto, 2010. *Pembibitan dan penanaman*. Dalam S.A. Yomo, S. Benny, Zulfahmi. W. Putut, Suharyono, W. Bambang (Penyunting). *Pedoman praktis budidaya nanas*. PT. Great Giant Pineapple Terbangi Besar Lampung Tengah. Hal 120-136.
- Suhardjo dan M.K Clara. 1992. *Prinsip-Prinsip Ilmu Gizi*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sumantri, R, A. 2013. *Analisis Makanan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Sumarjono, D. 2009. *Buku Ajar Usahatani Berbasis Riset: Pengkayaan Analisis Usahatani*. BP Undip. Semarang.
- Sumarsih, S., Sutrisno, C. I., Sulistiyanto, B. 2009, Kajian Penambahan Tetes sebagai Aditif Kualitas Uji Organoleptik Nutrisi Silase Kulit Pisang. Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan. Semarang. *Jurnal peternakan*. 208-211.
- Sunarminto, B. H. 2010. *Pertanian Terpadu Untuk Mendukung Kedaulatan Pangan Nasional*. BPFE. Yogyakarta.
- Suparjo. 2010. *Analisis Bahan Secara Kimiawi: Analisis Proksimat dan Analisis Lemak*. Laboraturium Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jambi.
- Superiento J. A. E Harahap., dan A. Ali. 2018. Nilai Nutrisi Silase Limbah Sayur Kol dengan Penambahan Dedak Padi dan Lama Fermentasi Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Negri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Surono, M. Soejono, dan S.P.S. Budhi. 2006. Kehilangan Bahan Kering dan Bahan Organik Silase Rumpot Gaja pada Umur Potong dan Level Aditif yang berbeda. *J. Indri. Trop. Animal Husbandry: Agry*. 31(1): 62-67.
- Trigan, A. 2009. *Produktivitas dan Pemanfaatan Indigofera sp sebagai Pakan Ternak Kambing pada Interval dan Intensitas Pemotongan yang Berbeda*. Institut Pertanian Bogor.
- Tilman, A.D., H. Hartadi, S. Reksodiprodjo, S. Prawawirokusumo dan L. Lebdoesoekojo. 1989. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Tokroadikoesoemo, P. S. dan A. S. Baktiar. 2005. *Ekstraksi Nira Tebu*, Yayasan Pembangunan Indonesia Sekolah Tinggi Teknologi Industri. Surabaya.
- Wiyono, T.S., dan D Kartikawati., 2017. Pengaruh metode ekstraksi sari nanas secara langsung dan osmosis dengan variasi perebusan terhadap kualitas sirup nanas (*Ananas comosus* L.) Semarang.
- Yeni, F., A. Hidayat & M. Reni. 2011. Isolasi dan Aktivitas Fermentasi Bakteri Asam Asetat pada Nira Nipah. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*. Volume 2, Nomor 1, Januari 2011, Halaman 1-10.





## Lampiran 1. Analisis Keragaman Data Bahan Kering

### BAHAN KERING

Faktor A BAHAN ADITIF	R	Faktor B			Jumlah	Rataan
		B1 (0 hr)	B2 (14 hr)	B3 ( 28 hr)		
A1 (AIR TEBU)	1	91,40	93,21	92,20	826,91	91,88
	2	90,21	91,20	92,01		
	3	92,24	92,24	92,20		
	Total	273,85	276,65	276,41		
	Rataan	91,28	92,22	92,14		
	STDEV	1,02	1,01	0,11		
A2 (AIR NIRA )	1	92,61	90,80	92,03	826,74	91,86
	2	91,60	90,41	91,41		
	3	92,24	92,24	93,40		
	Total	276,45	273,45	276,84		
	Rataan	92,15	91,15	92,28		
	STDEV	0,51	0,96	1,02		
A3 (JKN)	1	93,20	92,62	92,60	833,68	92,63
	2	93,01	92,80	91,80		
	3	92,41	93,04	92,20		
	Total	278,62	278,46	276,60		
	Rataan	92,87	92,82	92,20		
	STDEV	0,41	0,21	0,40		
Stat	Total	828,92	828,56	829,85	2487,33	92,12
	Rataan	92,10	92,06	92,21		
	STDEV	0,33	0,45	0,46		

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(\sum Y_{ij})^2}{a \cdot b \cdot r} \\
 &= (17.047.548)^2 / (3 \times 3 \times 3) \\
 &= 229.141,13 \\
 JKT &= \sum Y_{ij}^2 - FK \\
 &= (91,40^2 + 93,21^2 + 93,20^2 + \dots + 92,20^2) - 229.141,13 \\
 &= 229.158.68 - 229.141.143 \\
 &= 17.55
 \end{aligned}$$



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 JKP &= \sum \frac{P_{ij}^2}{r} - FK \\
 &= (273,85 + 278,62 + \dots + 276,60) / (3) - 229.141,13 \\
 &= 229.149,35 - 229.141,13 \\
 &= 8,22
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKA &= \sum \frac{A_i^2}{b \cdot r} - FK \\
 &= \frac{((826,91^2 + 826,74^2 + 833,68^2) - 229.141,13)}{(3 \times 3)} \\
 &= 229.144,61 - 229.141,13 \\
 &= 3,48
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKB &= \sum \frac{B_i^2}{a \cdot r} - FK \\
 &= \frac{(828,92^2 + 828,56^2 + 829,85^2) - 229.141,13}{(3 \times 3)} \\
 &= 229.141,22 - 229.141,13 \\
 &= 0,10
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKAB &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 8,22 - 3,48 - 0,10 \\
 &= 4,68
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 17,55 - 8,22 \\
 &= 9,33
 \end{aligned}$$



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 db\ A &= a-1 & db\ B &= b-1 & db\ AB &= (a-1) \cdot (b-1) & db\ G &= a \cdot b \cdot (r-1) \\
 &= 3-1 & &= 3-1 & &= (3-1) \cdot (3-1) & &= 3 \cdot 3 \cdot (3-1) \\
 &= 2 & &= 2 & &= 4 & &= 18 \\
 KTA &= JKA/db\ A & KTB &= JKB/db\ B & KTAB &= JKAB/db\ AB \\
 &= 3,48/2 & &= 0,10/2 & &= 4,64/4 \\
 &= 1,74 & &= 0,05 & &= 1,16 \\
 KTG &= JKG/db\ G & F\ hit,\ A &= KTA/KTG & B &= KTB/KTG \\
 &= 9,33/18 & &= 1,74/0,52 & &= 0,05/0,52 \\
 &= 0,52 & &= 3,34 & &= 3,33/0,09 \\
 AB &= KTAB/KTG \\
 &= 1,16/0,52 = 2,23
 \end{aligned}$$

**Tabel Anova**

SK	Db	JK	KT	F hit	0.05	0.01	Ket
A	2	3,48	1,74	3,34	3,55	6,01	ns
B	2	0,10	0,05	0,09	3,55	6,01	ns
AB	4	4,64	1,16	2,23	2,93	4,58	ns
G	18	9,33	0,52	-			
Total	26	17,55	-	-			

Ket: \*\* = Menunjukkan pengaruh sangat nyata  $P < 0,01$ .

ns = Menunjukkan tidak terdapat pengaruh nyata  $P > 0,05$

UIN SUSKA RIAU





## Lampiran 2. Analisis Keragaman Data Protein Kasar

### PROTEIN KASAR

Faktor A BAHAN ADITIF	R	Faktor B			Jumlah	Rataan
		B1 (0 hr)	B2 (14 hr)	B3 ( 28 hr)		
A1 (AIR TEBU)	1	12,96	11,83	13,34	115,69	12,85
	2	13,17	11,89	13,00		
	3	13,59	13,17	12,74		
	Total	39,72	36,89	39,08		
	Rataan	13,24	12,30	13,03		
	STDEV	0,32	0,76	0,30		
A2 (AIR NERA )	1	13,04	12,57	11,89	109,73	12,19
	2	11,21	11,72	11,38		
	3	11,38	13,04	13,50		
	Total	35,63	37,33	36,77		
	Rataan	11,88	12,44	12,26		
	STDEV	1,01	0,67	1,11		
A3 (JKN)	1	12,74	12,32	11,83	110,40	12,27
	2	13,55	11,15	11,89		
	3	12,33	11,04	13,55		
	Total	38,62	34,51	37,27		
	Rataan	12,87	11,50	12,42		
	STDEV	0,62	0,71	0,98		
Total		113,97	108,73	113,12	335,82	
Rataan		12,66	12,08	12,57		12,44
STDEV		0,35	0,04	0,43		

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(\sum Y_{ij})^2}{a \cdot b \cdot r} \\
 &= (307.9105)^2 / (3 \times 3 \times 3) \\
 &= 4.176,85 \\
 JKT &= \sum Y_{ij}^2 - FK \\
 &= (12,74^2 + 12,32^2 + 11,83^2 + \dots + 12,33^2) - 4.176,85 \\
 &= 4.194.72 - 4.176.85 \\
 &= 17,87
 \end{aligned}$$



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned} JKP &= \sum P_{ij..}^2 - FK \\ &= (35,63 + 37,33 + \dots + 36,77) / (3) - 4.176,85 \\ &= 4.184,12 - 4.176,85 \\ &= 7,27 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKA &= \sum A_i^2 - FK \\ &= \frac{(115,69^2 + 109,73^2 + 110,40^2)}{(3 \times 3)} - 4.176,85 \\ &= 4179,223222 - 4.176,85 \\ &= 2,37 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKB &= \sum B_i^2 - FK \\ &= \frac{(113,97^2 + 108,73^2 + 113,12^2)}{(3 \times 3)} - 4.176,85 \\ &= 4178,612022 - 4.176,85 \\ &= 1,76 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKAB &= JKP - JKA - JKB \\ &= 7,27 - 2,37 - 1,76 \\ &= 3,14 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 17,87 - 7,27 \\ &= 10,60 \end{aligned}$$

$db A = a - 1$	$db B = b - 1$	$db AB = (a - 1) \cdot (b - 1)$	$db G = a \cdot b \cdot (r - 1)$
$= 3 - 1$	$= 3 - 1$	$= (3 - 1) \cdot (3 - 1)$	$= 3 \cdot 3 \cdot (3 - 1)$
$= 2$	$= 2$	$= 4$	$= 18$



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$KTA = JKA/db A$$

$$= 2,37/2$$

$$= 1,18$$

$$KTB = JKB/db B$$

$$= 1,76/2$$

$$= 0,88$$

$$KTAB = JKAB/dbAB$$

$$= 3,14/4$$

$$= 0,79$$

$$KTG = JKG/db G$$

$$= 9,33/18$$

$$= 0,59$$

$$F_{hit}, A = KTA/KTG$$

$$= 1,18/0,59$$

$$= 2,00$$

$$B = KTB/KTG$$

$$= 0,88/0,59$$

$$= 1,49$$

$$AB = KTAB/KTG$$

$$= 0,79/0,59 = 1,32$$

**Tabel Anova**

SK	Db	JK	KT	F hit	0.05	0.01	Ket
A	2	2,37	1,18	2,00	3,55	6,01	ns
B	2	1,76	0,88	1,49	3,55	6,01	ns
AB	4	3,14	0,79	1,32	2,93	4,58	ns
G	18	10,60	0,59	-			
Total	26	17,87	-	-			

Ket: \*\* = Menunjukkan pengaruh sangat nyata  $P < 0,01$ .

<sup>ns</sup> = Menunjukkan tidak terdapat pengaruh nyata  $P > 0,05$ .





### Lampiran 3. Analisis Keragaman Data Serat Kasar

#### SERAT KASAR

Faktor A BAHAN ADITIF	R	Faktor B			Jumlah	Rataan
		B1 (0 hr)	B2 (14 hr)	B3 ( 28 hr)		
A1 (AIR TEBU)	1	18,44	18,44	21,15	182,64	20,29
	2	20,58	20,19	21,35		
	3	21,15	19,23	22,11		
	Total	60,17	57,86	64,61		
	Rataan	20,06	19,29	21,54		
	STDEV	1,43	0,88	0,51		
A2 (AIR NIRA )	1	22,00	18,62	18,62	191,41	21,27
	2	22,11	20,79	20,79		
	3	23,52	22,85	22,11		
	Total	67,63	62,26	61,52		
	Rataan	22,54	20,75	20,51		
	STDEV	0,85	2,12	1,76		
A3 (JKN)	1	20,79	20,00	22,33	190,60	21,27
	2	22,85	20,38	22,11		
	3	20,19	20,95	21,00		
	Total	63,83	61,33	65,44		
	Rataan	21,28	20,44	21,81		
	STDEV	1,40	0,48	0,71		
Total		191,63	181,45	191,57	564,65	
Rataan		21,29	20,16	21,29		20,91
STDEV		0,33	0,85	0,67		

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(\sum Y_{ij})^2}{a \cdot b \cdot r} \\
 &= (972,852)^2 / (3 \times 3 \times 3) \\
 &= 11.808,50 \\
 JK_T &= \sum Y_{ij}^2 - FK \\
 &= (22,00^2 + 22,11^2 + 20,79^2 + \dots + 21,00^2) - 11.808,50 \\
 &= 11.859,94 - 11.808,50 \\
 &= 51,44
 \end{aligned}$$



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$JKP = \sum P_{ij..}^2 - FK$$

$$= (21,15 + 19,23 + \dots + 21,54) / (3) \cdot 11.808,50$$

$$= 11.831.84 - 11.808.50$$

$$= 23,34$$

$$JKA = \sum A_i^2 - FK$$

$$= \frac{((182,64^2 + 191,41^2 + 190,41^2) - 11.808,50)}{(3 \times 3)}$$

$$= 11813.72419 - 11.808.50$$

$$= 5,22$$

$$JKB = \sum B_i^2 - FK$$

$$= \frac{(191,63^2 + 181,45^2 + 191,57^2) - 11.808,50}{(3 \times 3)}$$

$$= 11816.13603 - 11.808.50$$

$$= 7,63$$

$$JKAB = JKP - JKA - JKB$$

$$= 23,34 - 5,22 - 7,63$$

$$= 10,49$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 51,44 - 23,44$$

$$= 28,10$$

db A = a-1	db B = b-1	db AB = (a-1). (b-1)	db G = a.b.(r-1)
= 3-1	= 3-1	= (3-1). (3-1)	= 3.3.(3-1)
= 2	= 2	= 4	= 18



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$KTA = JKA/db A$$

$$= 5,22/2$$

$$= 2,61$$

$$KTG = JKG/db G$$

$$= 28,10/18$$

$$= 1,56$$

$$AB = KTAB/KTG$$

$$= 2,62/1,56 = 1,68$$

$$KTB = JKB/db B$$

$$= 7,63/2$$

$$= 3,82$$

$$F_{hit}, A = KTA/KTG$$

$$= 1,56/1,56$$

$$= 1,67$$

$$KTAB = JKAB/dbAB$$

$$= 10,49/4$$

$$= 2,62$$

$$B = KTB/KTG$$

$$= 3,82/1,56$$

$$= 2,44$$

**Tabel Anova**

SK	Db	JK	KT	F hit	0.05	0.01	Ket
A	2	5,22	2,61	1,67	3,55	6,01	ns
B	2	7,63	3,82	2,44	3,55	6,01	ns
AB	4	10,49	2,62	1,68	2,93	4,58	ns
G	18	28,10	1,56	-			
Total	26	51,44	-	-			

Ket: \*\* = Menunjukkan pengaruh sangat nyata  $P < 0,01$ .

ns = Menunjukkan tidak terdapat pengaruh nyata  $P > 0,05$





## Lampiran 4. Analisis Keragaman Data Lemak Kasar

### LEMAK KASAR

Faktor A BAHAN ADITIF	R	Faktor B			Jumlah	Rataan
		B1 (0 hr)	B2 (14 hr)	B3 ( 28 hr)		
A1 (AIR TEBU)	1	3,42	4,00	2,97	31,72	3,52
	2	3,44	3,48	4,50		
	3	3,43	3,48	2,94		
	Total	10,35	10,96	10,41		
	Rataan	3,45	3,65	3,47		
	STDEV	0,03	0,03	0,89		
A2 (AIR NIRA )	1	4,43	3,92	3,46	33,52	3,72
	2	3,46	3,44	3,96		
	3	3,44	2,95	4,46		
	Total	11,33	10,31	11,88		
	Rataan	3,78	3,44	3,96		
	STDEV	0,57	0,49	0,50		
A3 (JKN)	1	3,48	3,48	2,98	29,30	3,26
	2	2,97	3,00	3,00		
	3	3,96	3,46	2,97		
	Total	10,41	9,94	8,95		
	Rataan	3,47	3,31	2,98		
	STDEV	0,50	0,27	0,02		
Total		32,09	31,21	31,24	94,54	
Rataan		3,57	3,47	3,47		3,50
STDEV		0,29	0,12	0,44		

$$\begin{aligned}
 F_K &= \frac{(\sum Y_{ij})^2}{a \cdot b \cdot r} \\
 &= (94,54)^2 / (3 \times 3 \times 3) \\
 &= 331,03 \\
 JKT &= \sum Y_{ij..}^2 - F_K \\
 &= (3,48^2 + 3,44^2 + 3,43^2 + \dots + 2,97^2) - 331,03 \\
 &= 336,92 - 331,03 \\
 &= 5,89
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned} JKP &= \sum P_{ij..}^2 - FK \\ &= \frac{r}{(10,35^2 + 10,96^2 + 10,41^2 + \dots + 8,95^2) / (3) - 331,03} \\ &= 332,90 - 331,03 \\ &= 1,87 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKA &= \sum A_i^2 - FK \\ &= \frac{b \cdot r}{((31,72^2 + 33,52^2 + 29,30^2) - 331,03)} \\ &= \frac{(3 \times 3)}{332,03 - 331,02} \\ &= 1,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKB &= \sum B_i^2 - FK \\ &= \frac{a \cdot r}{(32,09^2 + 31,21^2 + 31,24^2) - 331,03} \\ &= \frac{(3 \times 3)}{331,08 - 331,03} \\ &= 0,05 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKAB &= JKP - JKA - JKB \\ &= 1,87 - 1,00 - 0,05 \\ &= 0,82 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 5,89 - 1,87 \\ &= 4,02 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} db A &= a-1 & db B &= b-1 & db AB &= (a-1) \cdot (b-1) & db G &= a \cdot b \cdot (r-1) \\ &= 3-1 & &= 3-1 & &= (3-1) \cdot (3-1) & &= 3 \cdot 3 \cdot (3-1) \end{aligned}$$



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$= 2$$

$$= 2$$

$$= 4$$

$$= 18$$

$$KTA = JKA/db A$$

$$KTB = JKB/db B$$

$$KTAB = JKAB/dbAB$$

$$= 1,00/2$$

$$= 0,05/2$$

$$= 0,82/4$$

$$= 0,50$$

$$= 0,02$$

$$= 0,20$$

$$KTG = JKG/db G$$

$$F_{hit}, A = KTA/KTG$$

$$B = KTB/KTG$$

$$= 4,02/18$$

$$= 0,50/0,22$$

$$= 0,02/0,22$$

$$= 0,22$$

$$= 2,27$$

$$= 0,10$$

$$AB = KTAB/KTG$$

$$= 0,20/0,22 = 0,91$$

**Tabel Anova**

SK	Db	JK	KT	F hit	0.05	0.01	Ket
A	2	1,00	0,50	2,27	3,55	6,01	ns
B	2	0,05	0,02	0,10	3,55	6,01	ns
AB	4	0,82	0,20	0,91	2,93	4,58	ns
G	18	4,02	0,22	-			
Total	26	5,89	-	-			

Ket: \*\* = Menunjukkan pengaruh sangat nyata  $P < 0,01$ .

<sup>ns</sup> = Menunjukkan tidak terdapat pengaruh nyata  $P > 0,05$ .





## Lampiran 5. Analisis Keragaman Data Abu

### ABU

Faktor A BAHAN ADITIF	R	Faktor B			Jumlah	Rataan
		B1 (0 hr)	B2 (14 hr)	B3 ( 28 hr)		
A1 (AIR TEBU)	1	17,20	18,76	17,00	165,65	18,41
	2	17,16	19,00	19,36		
	3	18,09	19,48	19,60		
	Total	52,45	57,24	55,96		
	Rataan	17,48	19,08	18,65		
	STDEV	0,53	0,37	1,44		
A2 (AIR NERA )	1	20,76	19,20	20,12	183,35	20,37
	2	20,60	20,56	22,35		
	3	20,28	19,48	20,00		
	Total	61,64	59,24	62,47		
	Rataan	20,55	19,75	20,82		
	STDEV	0,24	0,72	1,32		
A3 (JKN)	1	23,30	23,11	22,20	205,42	22,82
	2	25,35	22,00	21,20		
	3	22,95	21,11	24,20		
	Total	71,60	66,22	67,60		
	Rataan	23,87	22,07	22,53		
	STDEV	1,30	1,00	1,53		
Total		185,69	182,70	186,03	554,42	
Rataan		20,63	20,30	20,67		20,53
STDEV		0,54	0,32	0,10		

$$\begin{aligned}
 F_K &= \frac{(\sum Y_{ij})^2}{a \cdot b \cdot r} \\
 &= (1,042,4152)^2 / (3 \times 3 \times 3) \\
 &= 11.384,50 \\
 JKT &= \sum Y_{ij}^2 - F_K \\
 &= (17,20^2 + 17,16^2 + 23,30^2 + \dots + 24,20^2) - 11.384,50 \\
 &= 11.503,55 - 11.384,50 \\
 &= 119,05
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 JKP &= \sum P_{ij..}^2 - FK \\
 &= (52,45^2 + 57,24^2 + \dots + 64,60^2) / (3) - 11.384,50 \\
 &= 11.483,91 - 11.384,50 \\
 &= 99,41
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKA &= \sum A_i^2 - FK \\
 &= ((165,65^2 + 183,35^2 + 205,42^2) - 11.384,50) / (3 \times 3) \\
 &= 11.472,7246 - 11.384,50 \\
 &= 88,22
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKB &= \sum B_i^2 - FK \\
 &= ((185,69^2 + 182,70^2 + 186,03^2) - 11.384,50) / (3 \times 3) \\
 &= 11.386,24744 - 11.384,50 \\
 &= 0,75
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKAB &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 99,41 - 88,22 - 0,75 \\
 &= 10,44
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 119,05 - 99,41 \\
 &= 19,64
 \end{aligned}$$

$$db A = a-1 \quad db B = b-1 \quad db AB = (a-1).(b-1) \quad db G = a.b.(r-1)$$



# Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned} &= 3-1 &= 3-1 &= (3-1).(3-1) &= 3.3.(3-1) \\ &= 2 &= 2 &= 4 &= 18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KTA &= JKA/db A & KTB &= JKB/db B & KTAB &= JKAB/dbAB \\ &= 88,22/2 & &= 0,75/2 & &= 10,44/4 \\ &= 44,11 & &= 0,37 & &= 2,61 \\ KTG &= JKG/db G & F_{hit}, A &= KTA/KTG & B &= KTB/KTG \\ &= 19,64/18 & &= 44,11/1,56 & &= 0,37/1,09 \\ &= 1,09 & &= 40,46 & &= 0,34 \\ AB &= KTAB/KTG \\ &= 2,61/1,09 = 2,39 \end{aligned}$$

**Tabel Anova**

SK	Db	JK	KT	F hit	0.05	0.01	Ket
A	2	88,22	44,11	40,46	3,55	6,01	**
B	2	0,75	0,37	0,34	3,55	6,01	ns
AB	4	10,44	2,61	2,39	2,93	4,58	ns
G	18	19,64	1,09	-			
Total	26	119,05	-	-			

Ket: \*\* = Menunjukkan pengaruh sangat nyata  $P < 0,01$ .

ns = Menunjukkan tidak terdapat pengaruh nyata  $P > 0,05$ .

Uji lanjut duncan's multiple range test (DMRT)

Faktor A

Urutkan tengah pengamatan kecil sampai yang terbesar

A1	A2	A3
18,41	20,37	22,82

$$S_{YA} = \sqrt{\frac{KTG}{r.b}}$$





$$= \sqrt{\frac{1,09}{3,3}}$$

$$= 0,34$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 5%
2	2,97	1,00	4,07	1,38
3	3,12	1,06	4,27	1,45

Pengujian

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A <sub>1</sub> -A <sub>2</sub>	1,96	1,00	1,38	**
A <sub>1</sub> -A <sub>3</sub>	4,41	1,06	1,45	**
A <sub>2</sub> -A <sub>3</sub>	2,45	1,00	1,38	**

Superskrip

A<sub>1</sub><sup>a</sup> A<sub>2</sub><sup>b</sup> A<sub>3</sub><sup>c</sup>

Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## Lampiran 6. Analisis Keragaman Data BETN

### BETN

Faktor A BAHAN ADITIF	R	Faktor B			Jumlah	Rataan
		B1 (0 hr)	B2 (14 hr)	B3 ( 28 hr)		
A1 (AIR TEBU)	1	47,90	46,95	45,52	404,12	44,90
	2	45,62	45,42	41,77		
	3	43,72	44,63	42,59		
	Total	137,24	137,00	129,88		
	Rataan	45,75	45,67	43,29		
	STDEV	2,09	1,18	1,97		
A2 (AIR NIRA )	1	39,76	45,67	45,88	382,80	42,53
	2	42,60	43,47	41,51		
	3	41,35	41,65	40,91		
	Total	123,71	130,79	128,30		
	Rataan	41,24	43,60	42,77		
	STDEV	1,42	2,01	2,71		
A3 (JKN)	1	39,77	41,08	40,64	364,22	40,47
	2	35,27	43,45	41,78		
	3	40,55	43,41	38,27		
	Total	115,59	127,94	120,69		
	Rataan	38,53	42,65	40,23		
	STDEV	2,85	1,36	1,79		
Total		376,54	395,73	378,87	1151,14	
Rataan		41,84	43,97	42,10		42,63
STDEV		0,71	0,44	0,49		

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(\sum Y_{ij})^2}{a \cdot b \cdot r} \\
 &= (1749,2593)^2 / (3 \times 3 \times 3) \\
 &= 49.078,64 \\
 JKT &= \sum Y_{ij..}^2 - FK \\
 &= (47,90^2 + 45,62^2 + 43,72^2 + \dots + 38,27^2) - 49.078,64 \\
 &= 49,285,69 - 49.078,64 \\
 &= 207,05
 \end{aligned}$$



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 JKP &= \sum P_{ij..}^2 - FK \\
 &r \\
 &= (137,24^2 + 1137,00^2 + \dots + 129,88) / (3) - 49.078,64 \\
 &= 49,213,16 - 49.078,64 \\
 &= 134,52
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKA &= \sum A_i^2 - FK \\
 &b.r \\
 &= \frac{(404,12^2 + 382,80^2 + 2364,22^2)}{(3 \times 3)} - 49.078,64 \\
 &= 49167,22476 - 49.078,64 \\
 &= 88,58
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKB &= \sum B_i^2 - FK \\
 &a.r \\
 &= \frac{(376,54^2 + 395,73^2 + 378,87^2)}{(3 \times 3)} - 49.078,64 \\
 &= 49103,00904 - 49.078,64 \\
 &= 24,37
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKAB &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 134,52 - 88,58 - 24,37 \\
 &= 21,57
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 207,05 - 134,52 \\
 &= 72,53
 \end{aligned}$$





# Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 db\ A &= a-1 & db\ B &= b-1 & db\ AB &= (a-1).(b-1) & db\ G &= a.b.(r-1) \\
 &= 3-1 & &= 3-1 & &= (3-1).(3-1) & &= 3.3.(3-1) \\
 &= 2 & &= 2 & &= 4 & &= 18 \\
 KTA &= JKA/db\ A & KTB &= JKB/db\ B & KTAB &= JKAB/db\ AB \\
 &= 88,58/2 & &= 24,37/2 & &= 21,58/4 \\
 &= 44,29 & &= 12,18 & &= 5,39 \\
 KTG &= JKG/db\ G & F\ hit\ ,\ A &= KTA/KTG & B &= KTB/KTG \\
 &= 72,53/18 & &= 44,29/4,03 & &= 12,18/4,03 \\
 &= 4,03 & &= 10,99 & &= 3,02 \\
 AB &= KTAB/KTG \\
 &= 5,39/4,03 \\
 &= 1,33
 \end{aligned}$$

**Tabel Anova**

SK	Db	JK	KT	F hit	0.05	0.01	Ket
A	2	88,58	44,29	10,99	3,55	6,01	**
B	2	24,37	12,18	3,02	3,55	6,01	ns
AB	4	21,57	5,39	1,33	2,93	4,58	ns
G	18	72,53	4,03	-			
Total	26	207,05	-	-			

Ket: \*\* = Menunjukkan pengaruh sangat nyata  $P < 0,01$ .

ns = Menunjukkan tidak terdapat pengaruh nyata  $P > 0,05$ .

Uji lanjut duncan's multiple range test (DMRT)

FAKTOR A

Urutkan tengah pengamatan kecil sampai yang terbesar

A	A2	A1
40,47	42,53	44,90



$$SQA = \sqrt{\frac{KTG}{R.B}}$$

$$= \sqrt{\frac{4,03}{3.3}}$$

$$= 0,66$$

#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 5%
2	2,97	1,57	4,07	2,15
3	3,12	1,65	4,27	2,26

#### Pengujian

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A3-A2	2,06	1,57	4,07	**
A3-A1	4,43	1,65	4,27	**
A2-A1	2,37	1,57	4,07	**

#### Superskrip

A3<sup>a</sup> A2<sup>b</sup> A1<sup>c</sup>

## Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian

### A. Bahan dan alat

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



(Limbah Sayur Sawi )



( Limbah Sayur Kol)



(Jus Kulit Nenas)



(Air Nira)



(Air Tebu)



(Dedak Padi)





(Timbangan Analitik)



(Alat Pengukuran Kadar Lemak)



(Oven)



(Alat Destilasi)

## B. Proses Penelitian



(Penjemuran Bahan)



(Penimbangan Bahan)

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



(Pencampuran Bahan)



( Pembuatan Silase)



(Pembukaan Silase)



(Penjemuran Silase Setelah Dibuka)

### C.

#### Analisis Bahan



( Analisis Lemak)



( Analisis Protein Kasar)





(Hasil Kadar ABU)



(Analisis Kadar Lemak)



(Hasil Bahan Kering)



( Analisis Lemak)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.